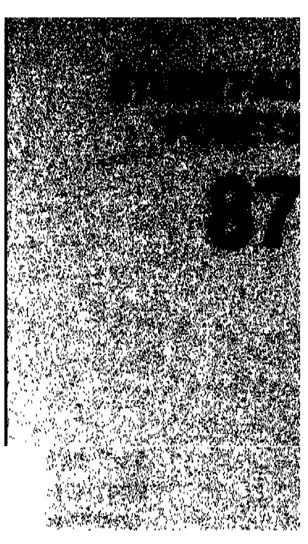
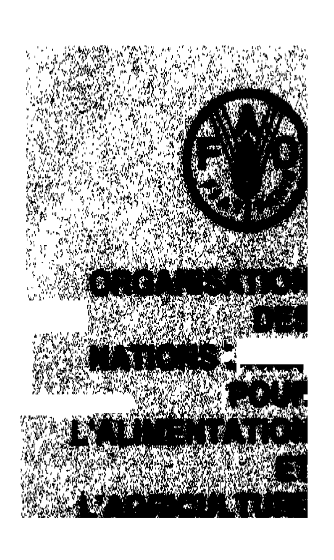
Petites opérations de récolte du bois et d'autres produits forestiers par les ruraux



par

Virgilio de la Cruz
Boursier André Mayer



Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorites, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites

La mention de sociétés, produits ou marques n'implique aucune prise de position ou recommandation de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

M-37
ISBN 92-5-202755-6

Tous droits réservés Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un systeme de recherche bibliographique ni transmise sous quelque forme ou par quelque procedé que ce soit, électronique, mecanique, par photocopie ou autre, sans autorisation préalable. Adresser une demande motivée au Directeur de la Division des publications, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome (Italie), en indiquant les passages ou illustrations en cause

REMERCIEMENTS

l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture remercie toutes les personnes et institutions qui ont aidé l'auteur par leurs avis on par des moyens matériels, notamment le Collège de foresterie de l'Université des Philippines, Los Baños, l'Université Pertanian de Malaisie et l'Office philippin de recherche sur les écosystèmes.

RESUME

Le première partie du rapport rend compte d'une étude de la récolte du bambou dans une plantation et une bambousaie naturelle aux Philippines.

Les opérations de récolte s'articulent en plusieurs phases et tâches. Dans la plantation, les trois phases sont: préparation des perches, débardage, transport. Pour la bambousaie naturelle, l'étude porte sur la préparation des perches et le débardage.

Dans un cas comme dans l'autre, l'outil traditionnel, le bolo, est utilisé pour la préparation des perches. Dans la plantation, le débardage se fait à la main. C'est la phase la plus pénible et celle qui freine l'ensemble des opérations. Le transport proprement dit est effectué au moyen d'un tracteur et d'une remorque, cette dernière de fabrication locale. Dans la bambousaie naturelle, le débardage se fait au moyen de karbaus attelés à des traîneaux.

Des études de temps et production ont été réalisées pour les diverses phases de la récolte. Des normes ont été calculées pour chaque phase; en outre l'auteur présente une estimation des coûts d'établissement de la plantation de bambous.

La participation des ruraux aux opérations de récolte du bambou est également décrite.

La deuxième partie présente les résultats d'une étude de la production de fagots d'écorce de diptérocarpacées aux Philippines.

L'écorce des diptérocarpacées peut être un combustible précieux. Son exploitation est aux Philippines une petite entreprise rurale rentable pour les communautés vivant à proximité d'industries forestières; d'autres pays pourraient s'inspirer de cet exemple.

L'auteur a étudié trois entreprises qui prélèvent l'écorce des grumes industrielles chargées sur les camions, et font des fagots. Il a identifié les phases du travail et les débouchés.

On peut distinguer sept phases dans la production de deux types de combustible: lames minces (hinibis) destinées aux usages domestiques et lames larges (nilagpad) destinées aux restaurants et aux boulangeries.

La troisième partie du rapport expose les résultats de l'étude d'une opération d'exploitation d'une mangrove en Malaisie.

Deux types d'opérations sont étudiées: éclaircies et coupe finale. Pour les éclaircies, l'auteur identifie deux phases: préparation des perches et débardage. Les perches sont préparées à la hache et le débardage se fait à la main. Pour la coupe rase finale, les phases sont la préparation des billes et le débardage. Pour la préparation des billes, on utilise des scies à chaîne pour l'abattage, le tronçonnage et l'ébranchage. L'écorçage se fait avec un maillet de fabrication locale. Pour le débardage on utilise des brouettes de bois de fabrication locale poussées à la main sur un chemin de planches.

Des études de temps et de production ont été effectuées pour chaque phase, et des normes out été calculées.

Le système sylvicole de la mangrove de Matang est brièvement présenté. Les techniques de récolte, l'organisation du travail, l'équipement et les outils sont décrits.

L'auteur présente la participation des ruraux à la récolte dans les mangroves.

TAUX DE CHANGE

1 dollar E.-U. = 2,51 ringgit (M $) (mars 1988)

1 dollar E.-U. = 20,48 pesos (P) (août 1987)

TABLE DES MATIERES

Page

REMERCIEMENTS iii

RESUME iv

TAUX DE CHANGE vi

INTRODUCTION 1

PREMIERE PARTIE - EXPLOITATION D'UNE PLANTATION DE BAMBOU ET D'UNE BAMBOUSAIE NATURELLE 3

GENERALITES 1

ETAT DE LA QUESTION 1

DESCRIPTION DE LA ZONE ETUDIEE 5

MATERIEL 9

ORGANISATION DU TRAVAIL 12

TECHNIQUES DE RECOLTE 13

ETUDE DES TEMPS ET DE LA PRODUCTION 18

RESULTATS 23

Normes de temps: plantation de bambous 23
- Préparation des tuteurs 23
- Débardage 23
- Transport 24

Normes de temps: bambousaie naturelle 25
- Préparation des perches 25
- Débardage 25

Normes de production: plantation de bambous 26
- Préparation des tuteurs 26
- Débardage 27
- Transport 27

Normes de production dans la bambousaie naturelle 28
- Préparation des perches 28
- Débardage 28

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 29

Page

DEUXIEME PARTIE - UTILISATION DE L'ECORCE DE DIPTEROCARPACEES COMME BOIS DE FEU 31

GENERALITES. 31

ETAT DE LA QUESTION 32

ZONE ETUDIEE 32

OUTILS ET ACCESSOIRES 33

ORGANISATION DU TRAVAIL 35

PHASES DU TRAVAIL 38

- Ecorçage 38
- Coupe transversale 39
- Coupe longitudinale 39
- Séchage 39
- Fagotage 42
- Stockage 43
- Livraison 44
- Activités accessoires 44

ETUDE DES TEMPS ET DE LA PRODUCTION 46

RESULTATS 46

- Ecorçage 46
- Coupe transversale 46
- Coupe longitudinale 46
- Fagotage 46
- Productivité globale 47

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 47

TROISIEME PARTIE - OPERATIONS DE RECOLTE DANS LA MANGROVE . . 49

GENERALITES 49

ETAT DE LA QUESTION 49

ZONE ETUDIEE 51

EQUIPEMENT ET OUTILS 53

ORGANISATION DU TRAVAIL 56

TECHNIQUES DE RECOLTE 58

Coupe finale 59
Eclaircies 62

ETUDE DES TEMPS ET DE LA PRODUCTION 64

Coupe finale 65
Eclaircies 67

RESULTATS 68

Normes de temps: coupe finale. 68
Préparation des billes 68
Débardage des billes 69

Normes de temps: éclaircies. 70
Préparation des perches. 70
Débardage des perches. 70

Normes de production: coupe finale 70
Préparation des billes 70
Débardage des billes 71
Coupe finale 72

Normes de production: éclaircies 73
Préparation des perches 73
Débardage des perches 73
Normes de production du travail d'éclaircie 73

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 73

BIBLIOGRAPHIE. 75

INTRODUCTION

Depuis quelques années, les modes d'utilisation de la forêt, les politiques forestières et les programmes d'action s'inspirent dans beaucoup de pays tant industrialisés qu'en développement, d'une nouvelle conception du rôle que doit jouer la forêt dans les collectivités, à l'échelle nationale ou locale. Autrefois, l'aménagement visait presque toujours à répondre aux besoins des grandes industries forestières; la prise de conscience de l'importance de la foresterie et de l'exploitation pour l'approvisionnement de petites industries, qui permettent une meilleure répartition des bénéfices rapportés par la forêt, est relativement récente.

Dans beaucoup de pays, tant industrialisés qu'en développement, on attache de plus en plus d'importance à la production de bois à des fins énergétiques (bois de feu, charbon de bois, gazéification) ainsi que pour approvisionner les petites industries forestières et pour fournir un matériau de construction bon marché.

Les systèmes de récolte très mécanisés et à forte intensité de capital excluent la participation des ruraux qui vivent dans la forêt ou à proximité. Il est donc essentiel d'introduire des systèmes de petite exploitation basés sur des techniques simples ou intermédiaires.

Les produits de la forêt autres que le bois peuvent avoir une valeur économique pour les ruraux: c'est par exemple le cas du bambou ou de l'écorce.

La présente étude décrit de petites opérations de récolte forestière; l'auteur a élaboré des normes de temps et de production et recommande des améliorations des diverses phases du travail et des outils. Il espère que ces études de cas seront utiles à des pays où règnent des conditions semblables.

L'étude a été rendue possible par une bourse André Mayer pour 1986/87. Ces bourses de recherche de haut niveau sont régulièrement octroyées par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture depuis 1956 à la mémoire d'André Mayer, qui a été pendant de nombreuses années, jusqu'à sa mort en 1956, une source d'inspiration et un guide pour la FAO.

Le boursier, M. Virgilio dela Cruz (Philippines), a été accueilli par l'Université des Philippines à Los Baños et par l'Université Pertanian en Malaisie. Les travaux ont été exécutés sous la direction technique de la Sous-Division de l'exploitation et des transports on forêt de la Division des industries forestières de la FAO.

L'étude s'articule en trois parties: récolte du bambou, production de fagots d'écorce de dipterocarpacées, exploitation de la mangrove. Les deux premières parties ont été réalisées aux Philippines et la troisième en Malaisie.

PREMIERE PARTIE

EXPLOITATION D'UNE PLANTATION DE BAMBOU ET D'UNE BAMBOUSAIE NATURELLE

GENERALITES

Les usages du bambou sont innombrables. Dans les campagnes, c'est un matériau économique pour la construction de maisons. Aux Philippines, cet usage absorbe environ 80 pour cent de la consommation totale de bambou. Le bambou est utilisé pour les piliers, jambages, poutres et chevilles, toitures, parois et murs extérieurs, plafonds, planchers.

Il est utilisé en vannerie (cageots, abat-jour, paniers, cendriers, objets décoratifs, éventails, cadres, coffrets, etc.), pour l'ameublement (tables, lits, sièges, meubles de rangement), pour la pêche (radeaux, nasses, cannes, casiers).

A Davao, les producteurs de bananes préfèrent les tuteurs en bambou (Photographie 1). Le bambou trouve des utilisation même dans la musique: il entre dans la fabrication de cors, clarinettes, flûtes et xylophones. Le célèbre orgue de l'église catholique de Las Pinas à Manille est construit presque entièrement en bambou.

Dans d'autres pays, le bambou est une source importante de fibres longues pour la papeterie. L'Inde est reconnue comme le premier pays d'Asie pour la fabrication de papier à base de bambou. Au Japon, les artistes utilisent des papiers en fibre de bambou. Le bambou fournit aussi des aliments et des médicaments: les jeunes pousses sont consommées en salade, au vinaigre, etc.

Les nombreuses utilisations du bambou tiennent en partie à la grande diversité des espèces existantes: 54 ont été recensées rien qu'aux Philippines; mais seulement huit des bambous érigés sont considérés comme ayant une valeur commerciale, à savoir: Bambusa blumeana Schultes f., Bambusa vulgaris Schrad ex. Wendl., Dendrocalamus merrillianus Elm, Dendrocalamus latiflorus Munro, Schizostachyum lumampao (Blanco) Merr., Schizostachyum lima (Blanco) Merr., Gigantochloa aspera Kurz, et Gigantochloa levis (Blanco) Merr. (1).

ETAT DE LA QUESTION

Le bambou est une plante pérenne de la famille des graminées. Sa tige ligneuse généralement creuse et marquée de noeuds, est appelée chaume. Le bambou pousse isolé ou en touffes. On utilise les chaumes entiers ou coupés à la longueur voulue.



Photographie 1

Tuteur de bananier en bambou

La récolte favorise la croissance, car le bambou a besoin d'espace (4). L'élimination des chaumes indésirables, morts ou déformés, améliore la productivité, comme il a été démontré à Sri Lanka (11). En Indonésie, la bambousaie est exploitée par coupe sélective (12): on choisit dans chaque touffe des chaumes de trois à quatre ans. La suppression des ramifications épineuses de Bambusa blumeana Schultes f. dans la partie basse des touffes ainsi que des chaumes déformés ou vieux améliore la production: les touffes traitées produisent 163 chaumes en moyenne contre 86 pour les touffes non traitées (9). L'élimination des épines réduit aussi le nombre de chaumes déformés parce qu'elle favorise le développement des jeunes pousses (7). L'enlèvement des rhizomes améliore la production de pousses. Toutefois, il ne faut pas enlever les chaumes de moins d'un an. L'élagage de Dendrocalamus merrillianus Elm. d'un an améliore la durabilité et favorise le développement des jeunes pousses (5).

Il convient d'adopter des révolutions courtes. Si les chaumes mûrs restent sur pied, ils perdent de leur vigueur et de leur qualité et la croissance des jeunes pousses est inhibée (10).

Les chaumes des espèces poussant en touffe peuvent être coupés à 15-30 cm du sol, juste au-dessus d'un noeud (afin de ne pas laisser une portion de tige creuse où l'eau de pluie s'accumule). Il faut éviter de couper trop haut pour ne pas gaspiller de matière première et pour dégager la base des touffes de facon à faciliter l'exploitation (9). Les chaumes les plus minces ne doivent pas être coupés dans l'internoeuds car ils risqueraient de se fendre. Toutes les ramifications doivent être coupées au ras de la tige principale (3).

Schizostachyuum lumampao (Blanco) Merr. et Dendrocalamus merrillianus Elm. peuvent facilement être coupés au ras du sol. Ce n'est pas possible pour les bambous épineux, trop difficiles à dégager: on les coupe à 2 ou 3 m de hauteur, gaspillant ainsi la meilleure partie du chaume.

La récolte et le transport du bambou se font généralement à la main; il faut de l'habileté, beaucoup de patience et de l'énergie. Le bambou est généralement coupé à la hache, à la machette (bolo) ou au croissant à élaguer. Les bambous poussant isolément peuvent aussi être coupés à la scie. En Inde, on a fait une tentative d'utilisation de la scie à chaîne, mais sans grand succès (2). Le débardage est parfois mécanisé, mais on utilise souvent des buffles d'eau (karbau) pour transporter le bambou jusqu au bord de la route. Le débardage se fait aussi souvent à la main, pour des distances ne dépassant pas 200 à 300 m.

Le transport proprement dit se fait au moyen de petits camions, de tracteurs agricoles ou de remorques à un ou deux essieux ou par charrettes à buffles, ou encore, pour les longues distances, par flottage (6).

DESCRIPTION DE LA ZONE ETUDIEE

L'étude a été faite dans une plantation de bambou et dans une bambousaie naturelle.

Plantation

Les opérations de récolte ont été étudiées dans la plantation de bambou de la Davao Fruit Corporation de Compostela, Davao del Norte. Cette plantation, établie en 1978, s'étend sur 125 hectares coupés en deux parties par la route Montevista-Compostela (Photographie 2).



Photographie 2

Plantation de bambou de 11 ans

L'espèce utilisée est Dendrocalamus latiflorus Munro. Au moment de l'étude, chaque touffe comptait en moyenne 11 chaumes et 3 jeunes pousses. Avec un espacement de 5 x 5 m, il y avait 400 touffes à l'hectare, soit en moyenne 4 400 chaumes et 1 200 pousses.

Le terrain est ondulé et par endroits accidenté. Les pluies sont réparties dans toute l'année, avec toutefois une période plus sèche de mars à juin.

Il y a 5,2 km de route dans la plantation, soit une densité de 43 m à l'hectare; la route est large de 5 m. La route principale et les chemins gravelés parcourent le terrain ondulé. A l'intérieur, où le terrain est plus accidenté, on s'est contenté d'aménager des sentiers et des escaliers (Photographies 4 et 5). Il faut entretenir les routes (bouchage des trous et des ravines, amélioration du drainage).

La production estimée est la suivante: à la première coupe, au bout de cinq ans 80 tiges au maximum et 20 à 30 en moyenne par touffe, soit 10 000 tiges à l'hectare. Aux coupes suivantes 6 600 tiges à l'hectare en moyenne par an. Le diamètre moyen des chaumes (à 30 cm) était d'environ 7 cm et la hauteur totale moyenne de 15 m.

Au cours de l'étude, des informations générales ont été rassemblées sur le coût d'établissement de la plantation de bambou (préparation du terrain, collecte des éclats de rhizome à planter, mise en terre et désherbage.

La préparation du terrain demande 7 journées de travail à l'hectare. Il faut une journée de travail pour récolter 60 rhizomes et autant pour les planter. A raison de 400 rhizomes à l'hectare, la collecte des rhizomes et la plantation demandent ainsi 13 journées de travail.

On procède à trois désherbages pendant la première année. Il faut chaque fois trois journées de travail à l'hectare.

Le coût de la main-d'oeuvre est de 45 pesos par jour.

Le coût total de la main-d'oeuvre pour l'établissement d'un hectare de plantation de bambou s'établit comme suit:

Préparation du terrain:	7 x 45 P =	315 P
Collecte et mise en terre des éclats de rhizome:	13 x 45 P =	585 P
Désherbage:	3 x 3 x 45 P =	405 P
Total:		1 305 P



Route principale de la plantation de bambous



Photographie 4

Sentier à l'intérieur de la plantation de bambous

Bambousaie naturalle

Les méthodes de récolte dans la bambousaie naturelle ont été étudiées à Kidapawan (Cotabato). La bambousaie est située sur des terrains privés en bordure d'un cours d'eau auprès duquel la municipalité a construit une piste.

Dans cette zone, le bambou est important non seulement pour sa valeur commerciale, mais aussi parce qu'il protège la berge de l'érosion. Il donne de l'ombre aux paysannes qui font la lessive dans la rivière. Il sert de haie vive et de brise-vent pour les champs voisins.

Le propriétaire est un agriculteur qui produit pour la vente des légumes, des bananes et des noix de coco; le bambou lui procure un revenu d'appoint.



Photographie 5

Marches creusées sur une pente abrupte

L'espèce de bambou exploité, Bambusa blumeana Schultes est caractérisée par des ramifications épaisses qui s'entremêlent à la base des touffes et forment un amas impénétrable jusqu'à 3 m du sol (Photographie 6). Le diamètre moyen, mesuré à 3 m du sol à cause de cette végétation, est de 11 cm; la hauteur moyenne est de 20 m. L'âge des chaumes est estimé à 30 ans.

MATERIEL

Plantation

Trois types de bolos sont utilisés pour couper le bambou (Photographie 7). L'un a la pointe arrondie, l'autre est droit et le troisième s'élargit vers le bout. Les bolos sont en général fabriqués avec de vieux ressorts de camion. Au cours de l'étude, on a fait des essais avec une scie à élaguer Sandvik.



Photographie 6

Touffe trop dense de
Bambusa blumeana Schultes f.

Le débardage se fait à la main. Pour le transport proprement dit, on utilise un tracteur agricole Ford à six cylindres et une remorque de 2 x 6 m à deux essieux et à quatre roues fabriquée localement. Pour faciliter les manoeuvres, les essieux sont disposés au bout de la remorque (Photographie 8).

Bambousaie naturelle

Les chaumes sont coupés au bolo, sans outils accessoires. Le débardage (distance moyenne 175 m) se fait au moyen d'un traîneau tiré par un karbau (Photographie 9). Pour le transport proprement dit, on utilise des véhicules à moteur.

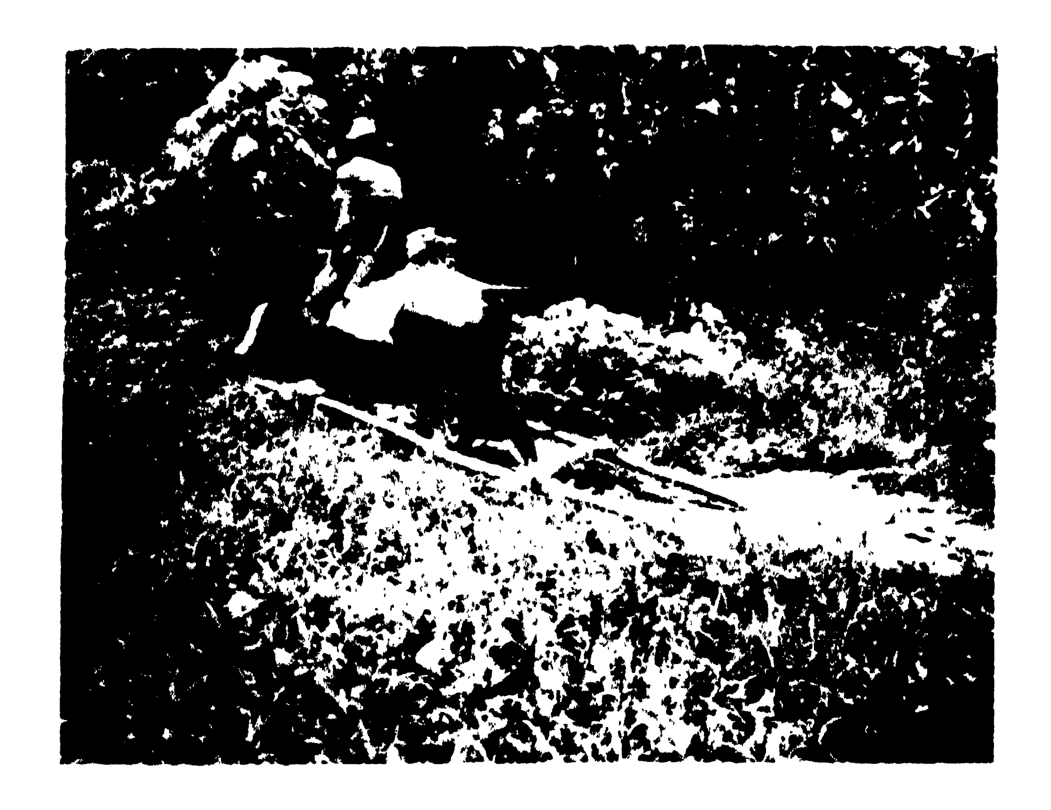


Photographie 7

Bolos utilisés pour couper le bambou

Photographie 8

Remorque utilisée pour le transport
des bambous de la plantation



Photographie 9

Traîneau et karbau utilisés pour le débardage dans la bambousaie naturelle

ORGANISATION DU TRAVAIL

L'organisation du travail n'a pas été modifiée pour l'étude.

Plantation

La plantation de bambous est gérée par un directeur de project. Elle est divisée en blocs; le responsable de chaque bloc encadre deux équipes, l'équipe permanente d'entretien et l'équipe de contractuels recrutés pour la récolte. Le groupe chargé du transport relève directement du directeur de projet. Les équipes permanentes s'occupent de la plantation et de l'entretien de la bambousaie, de l'entretien des routes et de la construction des sentiers. Elles sont payées à la journée.

Les équipes de contractuels préparent les tuteurs et assurent le débardage. Elles se composent de familles entières, femmes et enfants. Elles sont payées à la pièce, mais il y a une norme minimum de production journalière: 75 tuteurs (coupe, débardage manuel, empilage en bord de route) pour les zones situées près de la route et 45 à l'intérieur de la plantation.

Il n'y a pas de norme pour les tâches de débardage et d'empilage en bord de route, qui sont exécutées et payées séparément.

Les équipes de contractuels sont rémunérées à la pièce: 0,34 peso par tuteur pour la préparation, 0,50 pour le débardage. Les deux ouvriers qui chargent et déchargent le camion touchent 0,07 peso par tuteur livré à la bananeraie.

Le travail commence à 6 h 30, les ouvriers apportent leur déjeuner au chantier et le consomment sur place vers 8 h. En général, ils ont rempli leur norme avant midi et peuvent s'en aller s'ils le veulent. Au cour de la plantation, la durée effective du travail ne dépasse pas 2 à 3 h par jour mais elle est plus longue à proximité des routes.

Au total, les ouvriers qui ont rempli leur norme touchent 25 pesos par jour pour la préparation des tuteurs, 24 pesos pour le débardage (48 tuteurs) et 31 pour le transport (chargement et déchargement d'un camion).

Quand ils ont fini dans la bambousaie, généralement dans l'après-midi, les ouvriers travaillent leur propre lopin pour l'autoconsommation et la vente. Ils élèvent des bovins, des chèvres et de la volaille, et parfois vont pêcher dans la rivière.

Bambousaie naturelle

La récolte et le transport du bambou sont assurés par l'acheteur qui généralement se fait aider par des voisins pour la coupe et le débardage. Le bambou récolté sert surtout à construire des maisons.

TECHNIQUES DE RECOLTE

La récolte est effectuée généralement à la main, par les ruraux.

Plantation

La première coupe se fait entre la troisième et la cinquième années. Chaque touffe est exploitée trois ou quatre fois par an près de la route et deux à trois fois par an au coeur de la plantation; les coupes sont donc plus fréquentes dans un rayon de 50 m de la route à l'intérieur; la récolte se poursuit toute l'année.

Pour obtenir une production constante tout au long de l'année, on procède par coupe sélective en enlevant d'abord les chaumes de 1 an à 1 an et demi. Les chaumes de grande taille mais non arrivés à maturité protègent et soutiennent les petits.

Les chaumes mûrs sont coupés à une hauteur d'environ 30 cm (Photographie 10). Comme Baudbusa blumeana pousse en touffes, les bambous coupés restent souvent accrochés à ceux qui sont encore sur pied. Il faut donc les séparer et les extraire pour les ébrancher et les tronçonner (Photographie 11). Chaque chaume est coupé en tronçons de cinq mètres pour donner des tuteurs de bananiers (Photographie 12). Les tuteurs sont alors empilés près de la souche et le responsable les compte et contrôle la qualité avant le débardage. On estime que 50 tuteurs représentent l'équivalent d'un mètre cube de volume empilé.



Photographie 10

Coupe du bambou au bolo



Photographie 11

Les chaumes doivent été
extraits de la touffe

Le débardage consiste à transporter les tronçons de bambou, cinq par cinq environ, sur l'épaule, de la touffe jusqu'au bord de la route; la distance peut atteindre 1 km. Ce travail est fait soit par les coupeurs eux-mêmes, soit par d'autres ouvriers.

Les tuteurs sont ensuite transportés jusqu'au point de livraison: de mars à juin, période de la fructification maximum des bananiers, le point de livraison est un chantier central où les ouvriers de la bananeraie vont chercher les tuteurs; pendant le reste de l'année, ceux-ci sont transportés directement jusqu'au lieu d'utilisation. Pour ne pas abîmer les routes, le transport s'arrête quand il pleut. La distance moyenne de transport est de 6 km.



Photographie 12

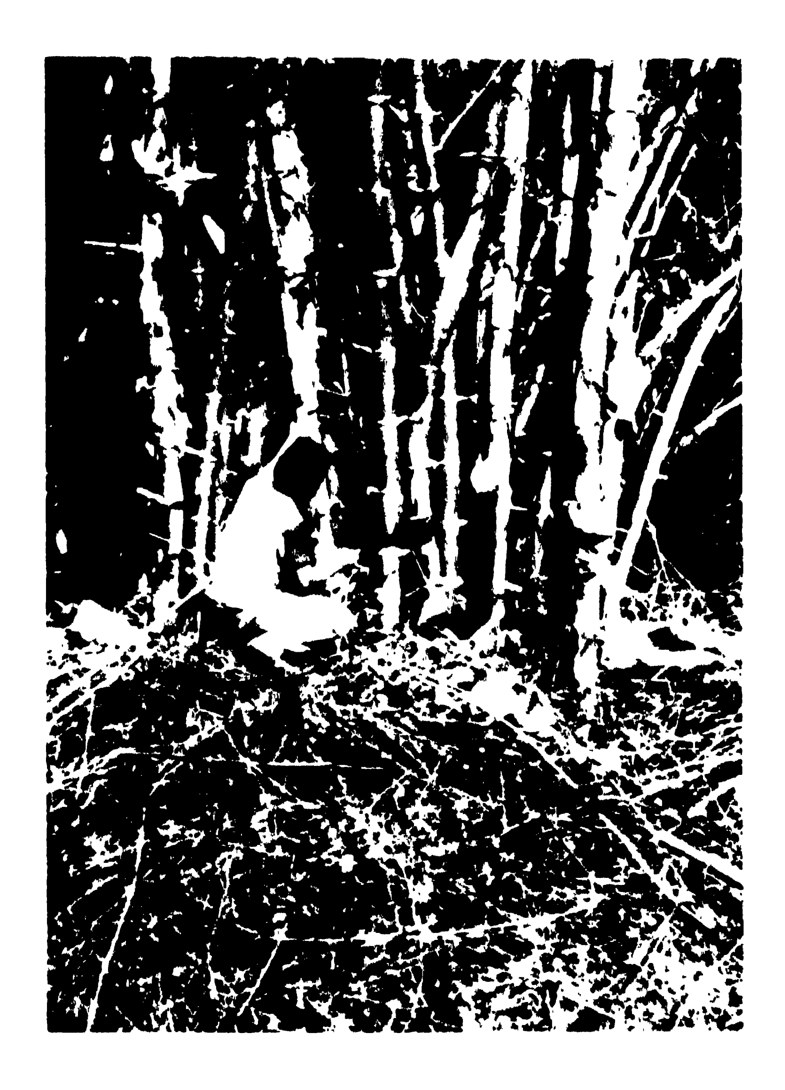
Ebranchage d'un bambou dans la plantation

Une équipe de deux hommes fait le chargement et le déchargement. Les bambous sont retenus sur la remorque par une corde fixée aux deux montants verticaux. Les deux hommes travaillent ensemble de part et d'autre de la remorque. Ils déchargent 200 tuteurs à chaque point de livraison dans la bananeraie; pour décharger le dernier lot, on enlève la corde et on renverse tout ce qui reste.

Bambousaie naturelle

La bambousaie n'est exploitée que lorsqu'il y a un client. Il n'y a pas de cycle régulier de coupe. Les acheteurs se présentent en général pendant la saison sèche parce que les routes sont en meilleur état et que c'est le bon moment pour les travaux de construction et de réparation des maisons. De plus, le bambou coupé en saison sèche est plus durable parce qu'il contient moins d'amidon.

L'acheteur coupe les chaumes de bonne qualité situés à l'extérieur de la touffe (Photographie 13). Comme la base de la touffe n'est pas élaguée, la coupe se fait généralement assez haut, à environ 3 m du sol. Selon le propriétaire, la végétation dense de la base des touffes protège les jeunes chaumes. On utilise le bolo pour couper les chaumes et ceux-ci ne sont pas tronçonnés. On estime qu'une trentaine de chaumes équivalent à un mètre cube de volume empilé.



Photographie 13

Coupe d'une touffe dense de
Bambusa blumeana Schultes f.

Le débardage se fait au moyen de karbaus (buffles d'eau) attelés à des traîneaux. Le karbau est un animal de trait couramment utilisé aux Philippines. Avant la mécanisation des opérations d'exploitation, il était également employé pour débarder les bois de petite dimension dans la forêt naturelle et il l'est encore dans les plantations forestières. Le karbau s'adapte à presque toutes les conditions, il se dresse facilement et il est particulièrement indiqué pour le débardage en l'absence de routes ou en terrain boueux.

Pour le débardage, le karbau est attelé au moyen d'un joug en bois ou en bambou recourbé à un traîneau fait de deux perches fourchues de bambou ou de bois auxquelles est fixée une traverse.

ETUDE DES TEMPS ET DE LA PRODUCTION

Les données ont été collectées dans la plantation et dans la bambousaie naturelle en août/septembre 1987. On a commencé par observer de près les opérations pour définir diverses phases et tâches.

Les études de temps ont été effectuées en continu au moyen d'un chronomètre. Les distances ont été mesurées avec un ruban de 50 mètres et la production a été comptabilisée à la pièce. Les pauses prolongées (repos, repas etc.) ont été enregistrées.

Pour les phases et tâches dans lesquelles la distance n'intervient pas, par exemple la préparation des perches (bottelage, chargement, déchargement), on a établi des moyennes du temps et de la production en divisant la durée totale par le nombre d'observations.

Pour les autres éléments - trajet avec charge, retour sans charge - on a calculé le temps et la production par unité de distance en divisant la durée totale par la distance totale.

Préparation des perches

Dans la plantation, on a observé huit ouvriers hommes et femmes travaillant au bolo classique. Pour l'utilisation de la nouvelle scie à élaguer, on a enregistré les temps de deux ouvriers qui s'étaient d'abord familiarisés avec son maniement pendant une journée. La préparation des perches consiste à débroussailler la touffe à couper les chaumes, les ébrancher et les empiler sur place.

Débardage

Dans la plantation, on a observé 10 ouvriers hommes et femmes chargés de transporter les perches de la touffe à la route. Les perches étaient liées avec des cordes de nylon, des lamelles de bambou, du rotin ou des lianes.

On a distingué quatre tâches dans le travail de débardage dans la plantation: trajet sans charge, bottelage, trajet avec charge et débottelage.

1. Le trajet sans charge commence au moment où le travailleur se met en route et s'achève quand il arrive à la touffe.

2. Le bottelage commence quand le travailleur prélève des perches sur la pile pour les lier et s'achève quand il commence à transporter la botte. Les perches sont liées aux deux bouts (Photographie 14).

3. Le trajet avec charge commence quand l'ourier se met en marche avec la botte sur l'épaule et s'achève quand il dépose la botte sur la pile en bord de route (Photographie 15).

Dans la bambousaie naturelle, le débardage se fait au moyen de karbaus tirant des traîneaux.

Comme dans la plantation, on a distingué quatre tâches: trajet sans charge, chargement, trajet avec charge, déchargement.

1. Le trajet sans charge commence quand le traîneau à karbau se met en route et s'achève quand il est arrivé à la touffe.

2. Le chargement commence à l'arrivée du karbau. Le traîneau est d'abord dételé; on y charge les bambous et on refait l'attelage. Cette tâche prend fin quand le karbau repart en direction de la route (Photographie 16).

3. Le trajet avec charge commence quand le karbau part et finit quand il arrive au bord de la route (Photographie 17).

4. Le déchargement commence à l'arrivée au bord de la route et finit quand tous les bambous ont été déchargés et que la corde a été soigneusement attachée au traîneau (Photographie 18).



Photographie 14

Bottelage des bambous dans la plantation



Photographie 15

Débardage des bambous dans la plantation



Photographie 16

Chargement des perches de la bambousaie naturelle sur le traîneau



Photographie 17

Débardage avec des karbaus
dans la bambousaie naturelle



Photographie 18

Déchargement du traîneau

Transport

Les bambous de la plantation sont transportés au moyen d'un tracteur agricole attelé à une remorque à essieux et conduit par un conducteur accompagné de deux aides qui chargent et déchargent la remorque.

Cette phase est divisée en quatre tâches: trajet à vide, chargement, trajet en charge, déchargement.

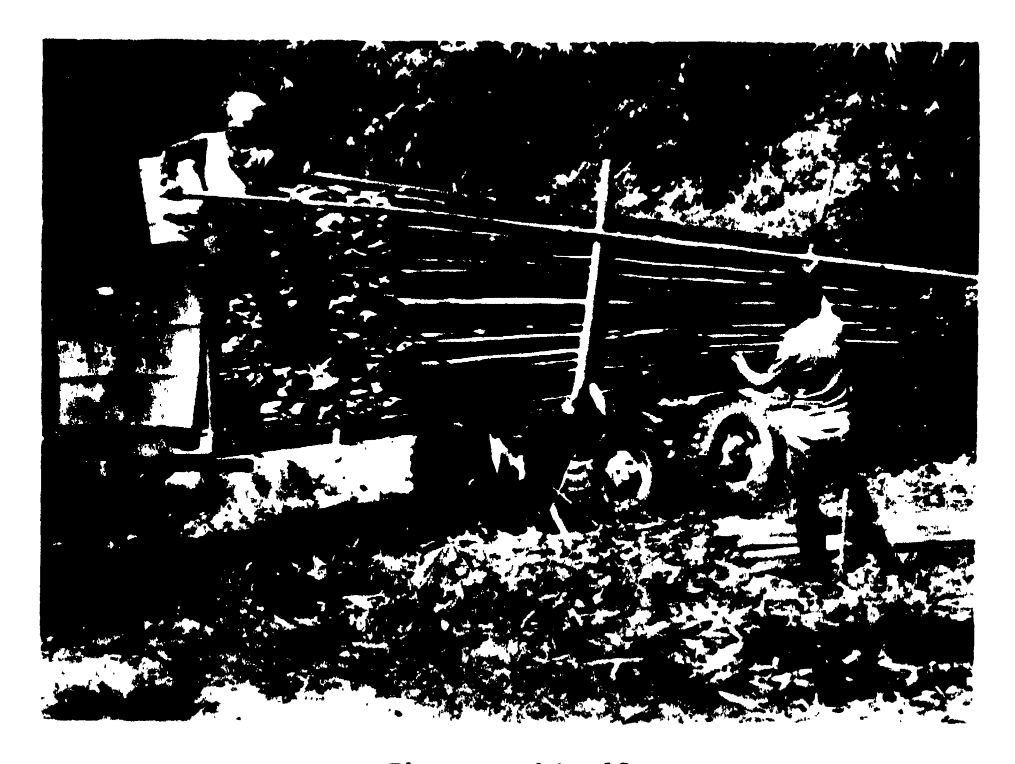
1. Le trajet à vide commence quand le tracteur quitte la bananeraie et s'achève quand la remorque est placée auprès de la première pile de tuteurs à charger.

2. Le chargement commence quand le premier tuteur est prélevé sur la pile et s'achève quand la remorque est pleine. Les déplacements du tracteur d'une pile à l'autre sont compris dans cete tâche (Photographie 19).

3. Le trajet en charge commence quand le tracteur repart pour la bananeraie et s'achève quand il s'arrête au premier point de déchargement.

4. Le déchargement commence quand les premiers tuteurs sont déchargés au premier point de déchargement et s'achève quand la remorque est vide. Le trajet entre un point de déchargement et l'autre est compris dans cette tâche.

L'auteur n'a pas eu l'occasion d'observer de transport à partir de la bambousaie naturelle.



Photographie 19

Chargement des bambous sur la remorque dans la plantation

RESULTATS

Normes de temps: plantation de bambous

Des normes de temps ont été calculées pour la préparation des tuteurs, le débardage et le transport.

Préparation des tuteurs

La norme de temps pour la préparation des tuteurs a été calculée en divisant le temps total de travail effectif (pauses non comprises) par le nombre total de tuteurs produits pendant ce temps.

Deux outils ont été utilisés pour la coupe: le bolo et la scie à élaguer.

Pour préparer au bolo 41 chaumes, donnant au total 66 tuteurs, il a fallu 181 minutes de travail effectif; la norme est donc la suivante:

$$\frac{181}{66} = 2,7 \text{ minutes/tuteur}$$

Pour préparer 39 chaumes à la scie à élaguer, obtenant ainsi 66 tuteurs, il a fallu 141 minutes; la norme est donc:

$$\frac{141}{66} = 2,1 \text{ minutes/tuteur}$$

Débardage

Le débardage a été fait à la main sur une distance moyenne de 235 mètres. Pour déterminer la norme, on a observé 41 trajets aller et retour (soit au total 9 625 mètres x 2).

Durée du trajet sans charge

Les trajets sans charge ont duré au total 227 minutes, soit par mètre:

$$\frac{227}{9625} = 0,024 \text{ minute/m}$$

La durée en minutes du trajet sans charge est donc donnée par la formule:

$$0,024\ X \quad \text{où } X = \text{distance en mètres}$$

Durée du bottelage

Pour lier 41 bottes, il a fallu 161 minutes; la norme est donc la suivante:

$$\frac{161}{41} = 3,9 \text{ minutes/botte}$$

Durée du trajet avec charge

La durée totale des trajets avec charge a été de 237 minutes, soit

$$\frac{237}{9625} = 0,025 \text{ minute/m}$$

La durée du trajet avec charge, en minutes, est donc donnée par la formule suivante:

0,025 X, où X = distance en mètres

Durée du débottelage

Pour délier les 41 bottes, il a fallu 17 minutes au total, la norme est donc la suivante:

$$\frac{17}{41} = 0,4 \text{ minute/botte}$$

Durée du trajet de débardage aller et retour

La durée totale du débardage pour chaque voyage est la somme des éléments précédents, soit:

3,9 + 0,4 + 0,024 X + 0,025 X = 4,3 + 0049 X

Où X = distance, aller seulement, en mètres

Transport

La vitesse des déplacements a été enregistrée au compteur. Le temps moyen de chargement et de déchargement pour chaque charge a été calculé en multipliant le temps moyen par tuteur par le nombre moyen de tuteurs par charge, et en faisant la somme des temps moyens de déplacement entre chaque point de chargement et chaque point de déchargement.

Durée du trajet à vide

La vitesse au compteur pendant le trajet à vide est de 15 km/h, soit 4 minutes pour un kilomètre. La norme du temps de trajet est donc donnée par la formule 4 X, où X = distance en kilomètres.

Durée de chargement

Le chargement de 838 tuteurs a demandé 126 minutes, soit 0,15 minute par tuteur. Pour une charge moyenne de 900 tuteurs, le chargement demande 135 minutes. La durée moyenne des trajets entre les points de chargement est de 62 minutes. La norme du temps de chargement est donc la suivante:

135 + 62 = 197 minutes par chargement

Durée du trajet en charge

La vitesse au compteur pendant le trajet en charge est également de 15 km/heure. La durée en minutes du trajet en charge est donc, elle aussi, donnée par la formule 4 X, où X = distance en kilomètres.

Durée du déchargement

Le déchargement de 1788 tuteurs demande 37 minutes, soit 0,02 minute par tuteur. Pour une charge moyenne de 900 tuteurs, il faut 18 minutes. Le temps moyen des trajets entre les points de déchargement est de 50 minutes. La norme du temps de déchargement s'établit donc comme suit:

18 + 50 = 68 minutes par chargement.

Durée du transport (voyage aller et retour)

La durée du transport est la somme de celles des trois tâches ci-dessus, soit:

197 + 68 + 4X + 4X = 265 + 8 X où X = distance en kilomètres.

<u>Normes de temps: bambousaie naturelle</u>

Les normes de temps ont été calculées pour la préparation des perches et le débardage.

<u>Préparation des perches</u>

A partir de 41 chaumes, on a obtenu 41 perches en 700 minutes de travail; la norme de temps est donc la suivante:

$\frac{700}{41}$ = 17,1 minutes/perche

<u>Débardage</u>

On a utilisé pour le débardage un karbau avec traîneau. On a relevé les temps et les distances de 9 trajets aller et retour: la distance totale est de 1575 m soit 175 m en moyenne par voyage.

Durée du trajet sans charge

La durée totale des trajets, sans charge a été de 27 minutes, soit:

$\frac{27}{1575}$ = 0,017 minute/m

La durée en minutes du trajet sans charge est dons donnée par la formule.

0,017 X où X = distance en mètres.

Durée du chargement

La durée totale du chargement pour 9 charges a été de 55 minutes; la norme de temps est donc donnée par la formule suivante:

$\frac{55}{9}$ = 6,1 minutes/chargement

La durée totale du trajet avec charge a été de 33 minutes, la durée par mètre est donc donnée par la formule:

$\frac{33}{1575}$ = 0,02 minute/m

La durée du trajet en charge est donc:

0,02 X où X = distance en mètres.

Durée de déchargement

La durée totale de déchargement des 9 charges a été de 13 minutes; la norme est donc la suivante:

$\frac{13}{9}$ = 1,4 minute par charge

Durée du débardage

La durée du débardage est la somme des éléments ci-dessus. La formule est la suivante:

6,1 + 1,4 + 0,017 X + 0,02X = 7,5 + 0,037X où X = distance en mètres.

Normes de production: plantation de bambou

On a calculé les normes de production pour la préparation des tuteurs, le débardage et le transport.

Préparation des tuteurs

Comme il faut 2,7 minutes par tuteur (bolo) ou 2,1 minutes (scie à élaguer), la norme est la suivante:

- au bólo = $\frac{60}{2,7}$ = 22 tuteurs/heure

- à la scie à élaguer = $\frac{60}{2,1}$ = 29 perches/h

Débardage

Si la durée de débardage, en minutes est 4,3 + 0,049, et que le nombre moyen de tuteurs par botte est de 5, la norme de production du débardage en perches par heure est donnée par la formule:

$$\frac{60 \times 5}{4,3 + 0,049\ X}$$

où X = distance en mètres.

Le tableau 1 donne la norme de production du débardage en fonction de la distance.

Transport

La norme de production du transport se calcule de la même façon que celle du débardage.

Le nombre moyen de perches par heure étant de 900, la formule s'établit comme suit:

$$\text{Nombre de tuteurs transportés par heure de travail} = \frac{60 \times 900}{265 + 8X}$$

où X = distance en kilomètres.

Le tableau 2 indique la norme de production du transport en fonction de la distance.

Tableau 1

Normes de production du débardage dans la plantation de bambou

Distance en m	Nombre de trajets par heure	Production (tuteurs/ heure de travail)
100	6,5	33
200	4,3	21
300	3,1	16
400	2,5	13
500	2,1	10
600	1,8	9
700	1,6	8
800	1,4	7
1000	1,1	6

Tableau 2

Normes de production du transport à partir de la plantation de bambou

Distance en km	Nombre de trajets par heure	Production (tuteurs/ heure de travail)
1	0,22	198
2	0,21	192
3	0,21	187
4	0,20	182
5	0,20	177
6	0,19	173

Normes de production dans la bambousaie naturelle

On a calculé les normes de production pour la préparation des perches et le débardage.

Préparation des perches

La norme de production a été calculée avec la même méthode que pour la plantation, à savoir.

Production de perches par heure de travail $= \frac{60}{17,1} = 4$ perches/heure

Débardage

Le norme de production du débardage a été calculée de la même façon que pour la plantation. Le nombre moyen de perches par charge étant de 5, on a:

Nombre de perches débardées par heure de travail $= \frac{60 \times 5}{7,5 + 0,037X}$

où X = distance en mètres.

Le tableau 3 indique la norme de production du débardage en fonction de la distance.

Tableau 3

Norme de production du débardage dans la bambousaie naturelle

Distance en m	Nombre de trajets par heure	Production (en perches par heure)
100	5,4	27
200	4,0	20
300	3,2	16
400	2,7	13

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Etant donné ses nombreuses utilisations - construction, mobilier, artisanat, instruments de musique, aliments, etc. - le bambou joue un très grand rôle dans la vie des ruraux dans la région Asie/Pacifique et dans d'autres régions.

Le bambou pousse naturellement, surtout au bord des cours d'eau mais on peut aussi le cultiver. Dans un cas comme dans l'autre, les ruraux peuvent l'utiliser ou le vendre. Les bambous naturels protègent les berges de l'érosion et améliorent le débit des cours d'eau. Les perches de bambou sont vendues aux artisans, aux pêcheurs ainsi qu'aux particuliers pour la construction des maisons. Les plantations de bambou produisent un revenu régulier rentabilisant les coûts de la plantation et de la récolte.

Outre le bambou, divers produits autres que le bois peuvent rapporter beaucoup. Ils sont utilisés principalement pour l'ameublement et l'artisanat et peuvent aussi s'exporter. Le rotin en est un exemple.

Aux Philippines, les bambousaies naturelles sont en régression et il est urgent d'établir des plantations, notamment pour répondre à la demande de perches, en particulier pour la construction de logements et pour les bananeraies. En dehors de ces utilisations commerciales, le bambou est utile à l'aménagement des bassins versants. Ses racines profondes et ramifiées retiennent le sol et l'eau. Sa récolte est sans effet sur son action anti-érosive. Il est recommandé de planter des bambous dans le cadre des programmes officiels de foresterie sociale et de reboisement. L'établissement de bambousaies communales sur les terres forestières dénudées proches des villages pourrait été entrepris à l'initiative des ruraux eux-mêmes ou d'une association; en tout état de cause, plantation et exploitation seront assurées par les ruraux.

La récolte du bambou demande une habileté, des techniques et des outils appropriés. L'étude à révélé que la scie est plus efficace que le bolo traditionnel. Mais on ne l'utilise que pour couper le bambou, l'ébranchage et le tronçonnage se faisant au bolo. Elle pourrait aussi être utilisée pour le tronçonnage, mais avec le bolo il suffit de deux ou trois coups. Pour l'abattage, la scie à élaguer est plus efficace que le bolo dans les touffes denses. En outre, le bolo donne des perches aux extrémités pointues, qui peuvent être dangereuses.

La scie à élaguer, plus coûteuse que le bolo, est hors de portée des travailleurs. Pour améliorer la productivité et la sécurité du travail, il est recommandé que la société fournisse elle-même des scies à élaguer. Il serait également bon de tester d'autres types de scies.

L'opération la plus fatigante, et qui constitue le goulet d'étranglement dans la récolte du bambou dans les plantations, est le débardage. Pour régulariser la production, il est recommandé de construire plus de routes dans les plantations. Les routes devront être construites au bas des pentes de façon que le débardage se fasse en descente.

Dans les bambousaies naturelles de Bambusa blumeana Schultes F., il n'y a pas de réglementation et les méthodes de coupe sont destructives et il y a beaucoupe de pertes. De meilleures méthodes de récolte favoriseraient la croissance des chaumes.

Le propriétaire d'une bambousaie naturelle ne supporte pratiquement aucun coût d'établissement ni d'entretien, ni d'exploitation. Toutefois, la bambousaie serait plus rentable si l'on nettoyait la base des touffes et si l'on coupait les chaumes à 30 cm du sol; cela favoriserait la croissance et éviterait le gaspillage.

Le traîneau attelé de karbau est très pratique pour le débardage hors piste. Le joug auquel est attelé le traîneau entraîne la charge; le traîneau est tiré sur le sol.

Pour alléger le travail du karbau, il conviendrait d'adopter un modèle de joug plus large et rembourré et de munir le traîneau d'une roue.

DEUXIEME PARTIE

UTILISATION DE L'ECORCE DE DIPTEROCARPACEES COMME BOIS DE FEU

GENERALITES

Le bois de feu est un bien de première nécessité pour les ménages, l'agriculture et l'industrie. Dans bien des pays et des régions du monde, beaucoup de gens ont maintenant du mal à s'en procurer. Selon le Programme des Nations Unies pour l'environnement, la pénurie de bois de feu dont souffre une grande partie du tiers monde est désormais le quatrième des grands problèmes mondiaux d'environnement. Elle est principalement due à la croissance démographique et à la dégradation des forêts naturelles. En outre, la hausse des prix du pétrole et du coût de l'électricité a incité de plus en plus de ménages et d'industries à revenir au bois.

Le bois reste une des formes de combustible la plus facile à se procurer et la moins coûteuse; en outre, il provient d'une ressource renouvelable. Mais les coupes anarchiques risquent de détruire les forêts et d'entraîner ainsi une érosion qui nuit à l'agriculture. L'établissement de plantations de bois de feu ou de systèmes agroforestiers sur les terres dénudées peut contribuer à entretenir ou à améliorer la viabilité de l'utilisation des terres. Un autre avantage des plantations de bois de feu est qu'elles font participer les ruraux à la culture, la récolte, au ramassage et à la distribution de bois de feu pour leur propre usage ou pour la vente.

Aux Philippines, un gros effort de recherche et beaucoup de projets de développement ont été consacrés au bois de feu. L'Ipil-ipil (Leucaena leucocephala) est une essence appropriée à la production de bois de feu et de charbon de bois; c'est celle qui a été le plus étudiée. Sa valeur calorifique est de l'ordre de 4 700 calories par kg. C'est une essence très prometteuse pour la dendroénergie. Comme sa croissance est rapide, elle a été utilisée en plantation aussi bien pour produire du bois de feu et du charbon de bois que pour approvisionner des centrales thermiques. Les infestations de psyllidés qui ont frappé tout le pays ont récemment porté un coup d'arrêt à ces entreprises.

Si importantes que soient les plantations de bois de feu, il ne faut pas pour autant négliger l'utilisation des déchets de scieries - délignures, chutes, sciure, matériaux de rebut - et de déroulage - noyaux et chutes de placages - qui s'accumulent à proximité des usines et qui sont d'excellentes sources de bois de feu, souvent utilisées par les villages voisins.

L'écorce, souvent gaspillée, peut aussi être une excellente source de combustible.

Quand le bois de feu commence à manquer, son prix monte et un marché se développe. Ce genre de situations peut être une aubaine financière pour les ruraux: à Tagu, dans le nord de Davao, aux Philippines, le traitement des écorces de dipterocarpacées pour produire du combustible est une petite entreprise forestière très répandue.

ETAT DE LA QUESTION

L'Office philippin des forêts considère comme bois de feu le bois utilisé à des fins énergétiques par les ménages (cuisine) et par l'industrie (chaudières) (5). Le Conseil Philippin de rechecherche-développement pour l'agriculture et les ressources naturelles considère comme bois de feu le bois brut destiné à être utilisé comme combustible, qu'il s'agisse de rebuts tels que branches, cimes, rondins défectueux ou trop petits, déchets de scieries, ou d'arbres coupés spécifiquement à cet effet et débités en bûches d'une longueur appropriée pour un foyer (1). Au sens le plus large, le bois de feu s'entend du bois ou de tout autre matériel assimilé provenant des troncs, branches et autres parties des arbres et arbustes et destiné à être brûlé pour la cuisine, le chauffage ou la génération d'énergie par combustion directe non seulement dans les ménages mais aussi dans les industries rurales. Cette définition comprend les écorces, les racines, les feuilles des plantes ligneuses ou les résidus de récoltes tels que paille, balles et produits d'élagage des arbres fruitiers (2).

L'écorce et les déchets de bois sont utilisés depuis longtemps pour produire de la vapeur et de l'énergie dans les industries forestières. Etant des résidus, ce sont des combustibles peu coûteux (3). Autrefois, l'industrie du bois produisait des quantités considérables de résidus qui étaient gaspillés: leur utilisation résout le problème des déchets. Traditionnellement, l'écorce est surtout utilisée comme bois de feu par des millions de familles philippines.

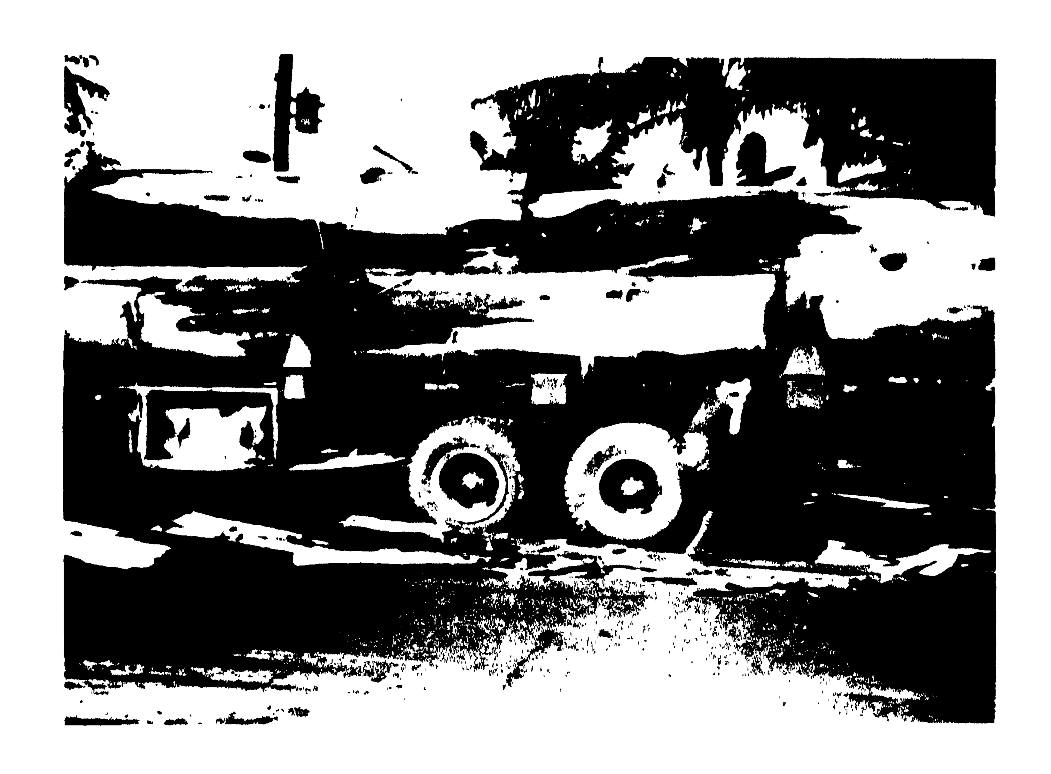
L'écorce peut également être triturée et pulvérisée pour servir de support de culture. Elle fait aussi fonction d'engrais ou de paillage. Les fibres du liber de certains végétaux peuvent être tissées ou utilisées en papeterie. L'écorce est aussi utilisée dans certaines zones rurales pour revêtir murs et toitures. Autrefois, seuls les ménages utilisaient l'écorce comme bois de feu mais étant donné la pénurie actuelle, les boulangeries et les restaurants l'emploient aussi couramment aujourd'hui.

On estime que l'écorce représente environ 8 pour cent du volume total des dipterocarpacées (4).

ZONE ETUDIEE

L'étude a été effectuée à Tagum, dans le nord de Davao, aux Philippines. Tagum est situé entre les zones d'exploitation forestière et les industries de Maco et de Davao City. Il y a une fabrique de contre-plaqué à Maco et neuf à Davao City.

Depuis que l'on exploite les forêts, on utilise l'écorce de dipterocarpacées comme combustible domestique. Vers 1965, de petites entreprises familiales se sont lancées dans la production commerciale de combustible à partir de l'écorce de grumes de dipterocarpacées. On écorçait les grumes sur les camions stationnant aux points de contrôle de l'Office des forêts ou aux aires de repos des chauffeurs (Photographie 1).



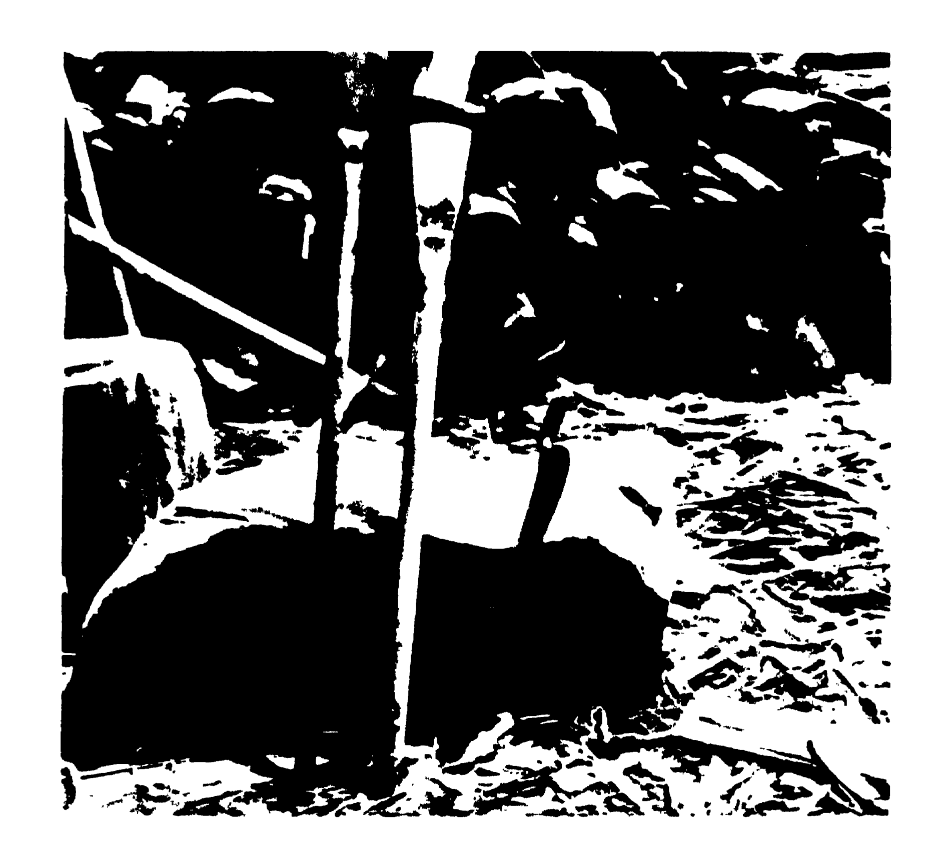
Photoraphie 1

Ecorçage des grumes de dipterocarpacées

Au début, l'écorce était enlevée gratuitement, mais vu l'expansion du commerce du bois de feu on a commencé à offrir aux conducteurs des collations, même des repas pour qu'ils s'arrêtent. A cette époque l'industrie forestière des Philippines était encore prospère. Vers le milieu des années 70, quad elle a perdu son dynamisme et que de plus en plus de gens s'employaient à produire du combustible, il y a eu beaucoup de concurrence pour prélever l'écorce: on offrait aux conducteurs des grumiers cinq pesos par camion. Aujourd'hui, les conducteurs peuvent toucher jusqu'à 50 pesos par camion selon le volume d'écorce que l'on pense pouvoir obtenir. Les assistants des conducteurs ramassent des morceaux d'écorce dans la zone de coupe et les vendent un peso pièce.

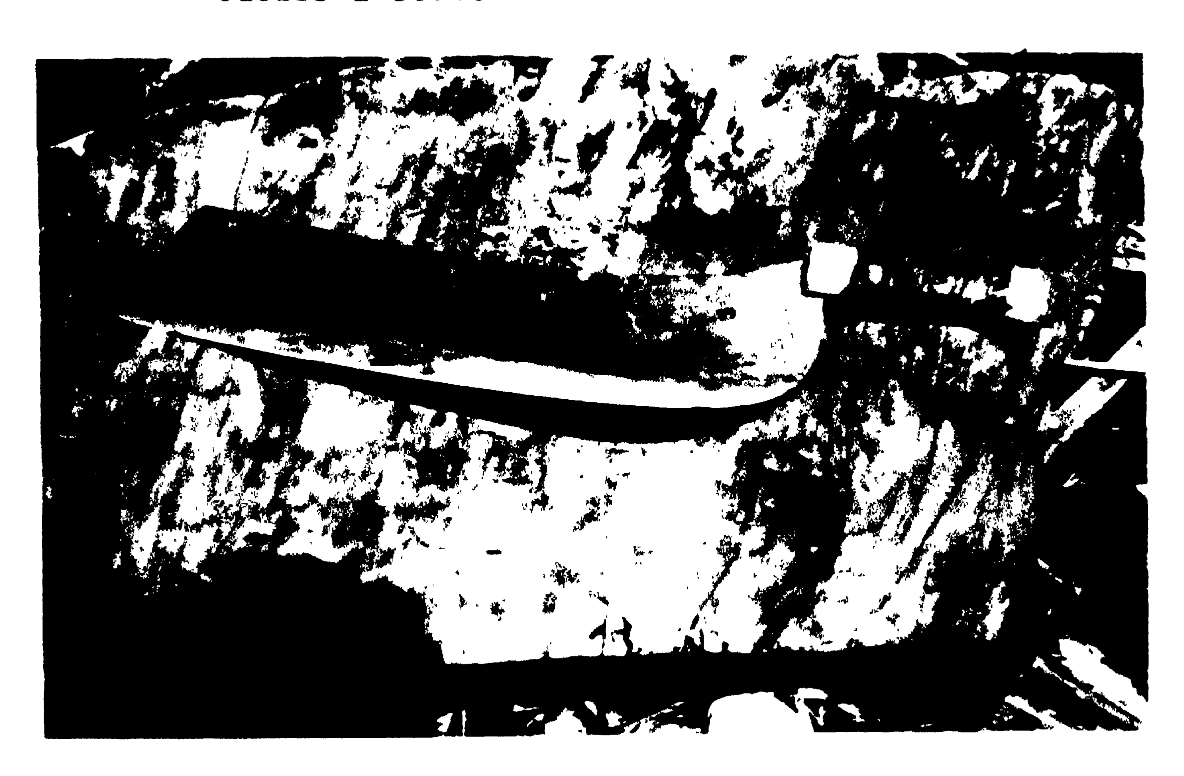
OUTILS ET ACCESSOIRES

L'écorçage se fait avec une lame de 10 cm sur 20 fabriquée avec un vieux ressort de camion, et soudée à un tube d'acier d'un mètre de long. Pour découper et fendre l'écorce on travaille au bolo, qui est une sorte de machette de 10 cm sur 30 prolongée par un manche de 12 cm couvert de caoutchouc, fabriquée localement avec un ressort de camion.



Photographie 2

Outils à écorcer de fabrication locale



Photographie 3

Bolo artisanal utilisé pour découper
et fendre l'écorce

On utilise également un maillet de fabrication locale pour enfoncer les dernières lames d'écorce dans les fagots de façon que les liens soient bien serrés (Photographie 4). Les ouvriers travaillent sur un billot et utilisent une échelle de bois pour monter dans les camions (Photographie 5). Ils entretiennent leurs lames avec une pierre à aiguiser. Un panier en bambou sert à stérer les morceaux d'écorce trop petits pour les fagots (Photographie 6). Les fagots sont liés avec du fil de fer récupéré sur de vieux pneus de camions (Photographie 7).

ORGANISATION DU TRAVAIL

La production de fagots d'écorce est une entreprise familiale. Le chef de famille trouve les acheteurs et décide combien donner aux conducteurs de camions. Les hommes de la famille assurent l'écorçage. Parfois, quand il faut travailler vite, surtout quand plusieurs camions arrivent au même moment, les femmes écorcent les grumes du bas de la charge sans monter sur le camion. Quand toute la famille ne suffit pas, elle se fait aider par des ouvriers qui reçoivent en salaire la moitié de l'écorce qu'ils ont produite.



Photographie 4

Maillet utilisé pour enfoncer les dernières lames d'écorce dans le fagot



Photographie 5

Les écorceurs se servent d'une échelle de bois pour grimper sur le camion

Toute la famille participe habituellement au travail de découpage, séchage, fagotage et stockage de l'écorce. Le travail se fait normalement en début de matinée ou en fin d'après-midi, mais il peut se prolonger toute la journée. Des ouvriers sous contrat participent aussi au fagotage.

L'écorce est généralement vendue au fagot. Les morceaux de rebut sont vendus au panier ("bukag") ou à la charge de triporteur. Les clients habituels sont les boulangeries, les restaurants et les abattoirs, qui utilisent beaucoup de combustible, mais aussi des particuliers ou des intermédiaires. La production suffit tout juste à approvisionner Tagum. Le prix serait meilleur dans d'autres villes du voisinage, mais le transport coûterait trop cher.



Photographie 6

Le panier en bambou qui sert
à stérer les morceaux d'écorce



Photographie 7

Du fil de fer récupéré sur des pneus
de camions sert à lier les fagots

L'écorce est vendue moins cher en gros qu'au détail et si elle est enlevée sur place par les acheteurs que si elle est livrée.

Il est difficile de déterminer le coût de production, puisqu'il s'agit principalement de main-d'oeuvre familiale; même les ouvriers n'appartenant pas à la famille sont rémunérés en nature.

Le seul coût chiffrable est la prime versée aux conducteurs des grumiers qui va de 10 à 50 pesos per camion.

PHASES DU TRAVAIL

On peut distinguer sept phases du travail de préparation de l'écorce.

Ecorçage

L'écorçage se fait sur les grumiers. Le travail commence à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit, par n'importe quel temps, quand le camion arrive. Comme il ne faut pas lui faire perdre de temps, il faut travailler très vite. Si plusieurs camions arrivent en même temps, les ouvriers se répartissent la tâche. Il n'y a qu'un acheteur, toujours le même, pour chaque camion. Si la famille ne suffit pas, elle se fait aider par des ouvriers qui reçoivent la moitié de leur production en guise de salaire. Parfois ils la revendent à l'entrepreneur pour 1 peso par bande d'écorce.

Selon les ouvriers, les meilleures essences sont Bagtikan (Parashorea plicata), Almon (Shorea almon) et Mayapis (Shorea squamata) dont l'écorce est épaisse et facile à enlever. Mais on utilise aussi l'écorce de lauan blanc (Pentacme contorta), de lauan rouge (Shorea negronesis), et de tangile (Sorea polysperma). Les camions transportent chacun 12 à 14 m³; les entrepreneurs écorcent toutes les parties des grumes qui sont accessibles, soit environ 75 à 80 pour cent.

L'écorce est jetée à côté du camion; une fois que celui-ci est parti, elle est empilée dans la cour de l'acheteur (Photographie 8).



Photographie 8

Tas de bandes d'écorce

Coupe transversale

Les meilleures bandes qui sont bien larges et régulières, sont coupées en tronçons de longueur égale, mesurés avec le manche du bolo (Photographie 9). Celles qui sont trop étroites ou trop minces sont coupées plus court et vendues comme rebut. Quand la demande de rebuts augmente, on débite aussi les écorces de meilleure qualité.

Coupe longitudinale

Les tronçons d'écorce, dont les bords sont préalablement rognés, sont refendus pour obtenir des lames de la largeur voulue, 3 cm en moyenne pour les usages domestiques, 7 cm pour les boulangeries et les restaurants. Les écorces de rebut ne sont pas fendues.

Séchage

La coupe longitudinale et transversale se fait sur les écorces encore vertes. Les lames sont empilées par couches perpendiculaires pour permettre la circulation de l'air (Photographie 11) et séchées au soleil. Les rebuts sont étendus sur le sol, avec l'intérieur de l'écorce vers le haut, car c'est la partie qui contient le plus d'eau (Photographie 12). Il faut en général trois jours pour que les lames sèchent.

Pendant les pluies, l'écorce est protégée par un toit et disposée sur des plateformes surélevées au-dessous desquelles on allume un feu avec les chutes.



Photographie 9

Coupe transversale



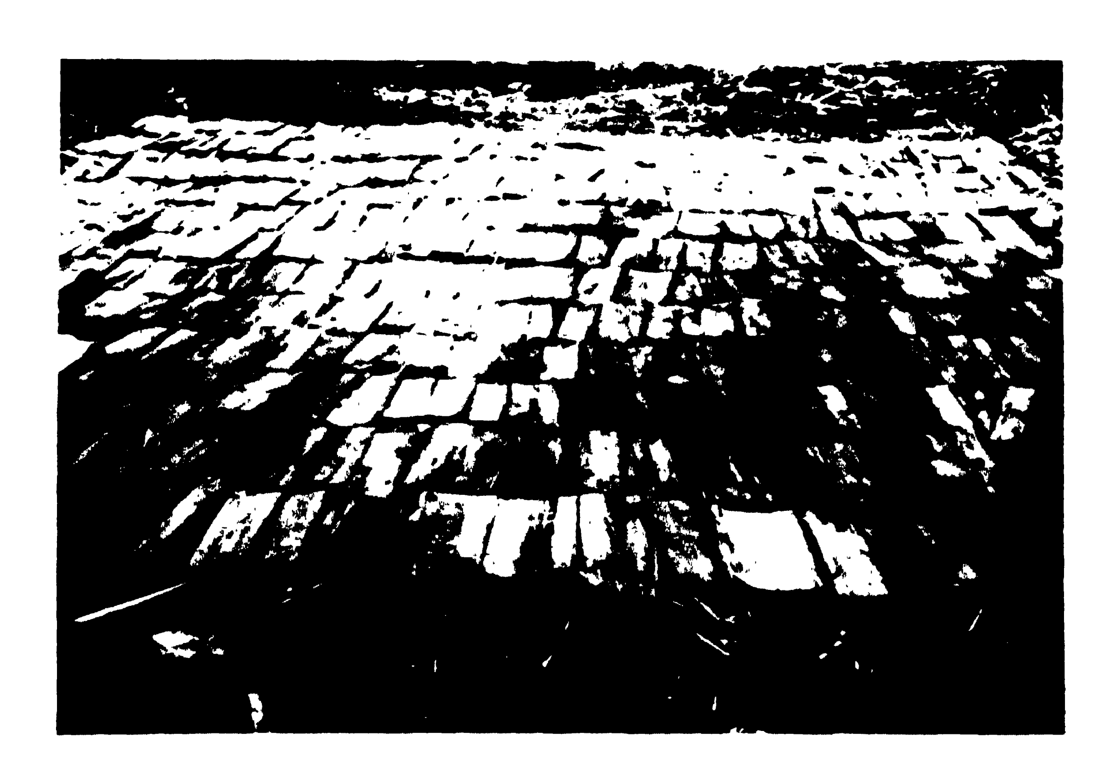
Photographie 10

Coupe longitudinale



Photographie 11

Séchage des lames



Photographie 12

Séchage des rebuts

Fagotage

Une fois sèches, les lames d'écorce sont mises en fagots. Pour obtenir des fagots de taille uniforme et faciliter le travail, on commence par faire un cerceau de fil de fer du diamètre voulu; on insère les lames; quand il n'y a presque plus de place, les dernières lames d'écorce sont enfoncées de force à coups de maillet (Photographies 13 et 14). On utilise un seul fil de fer au milieu du fagot. L'écorce de rebut n'est pas mise en fagots.



Photographie 13

Les fagots sont confectionés en insérant les lames dans un cerceau de fil de fer



Photographie 14

Insertion des dernières lames
à coups de maillet

La taille des fagots varie selon les préférences de l'entrepreneur. Pour les lames minces, il y a trois diamètres courants: 10 cm, 20 cm et 30 cm, le nombre de lames étant respectivement de 12, 28 et 42 en moyenne. Pour les lames plus larges, le diamètre des fagots est de 15 cm et le nombre moyen de lames de 9 par fagot. La longueur des fagots, égale à celle du bolo, est de 42 cm.

Les fagots d'écorce de choix et les rebuts sont empilés au bord de la route, prêts à la vente. Les tas sont protégés de la pluie au moyen de bâches en plastique ou de feuilles de tôle galvanisée (Photographie 15).

Stockage

En prévision de la saison des pluies où le bois de feu se fait rare, les fagots et les rebuts sont entreposés dans des hangars, et en majeure partie réservés aux clients fidèles.



Photographie 15

Fagots d'écorce

Livraison

L'écorce n'est en général livrée qu'aux clients fidèles, surtout à ceux qui achètent en gros - boulangeries, restaurants, revendeurs. La livraison se fait généralement par triporteurs (Photographie 16).

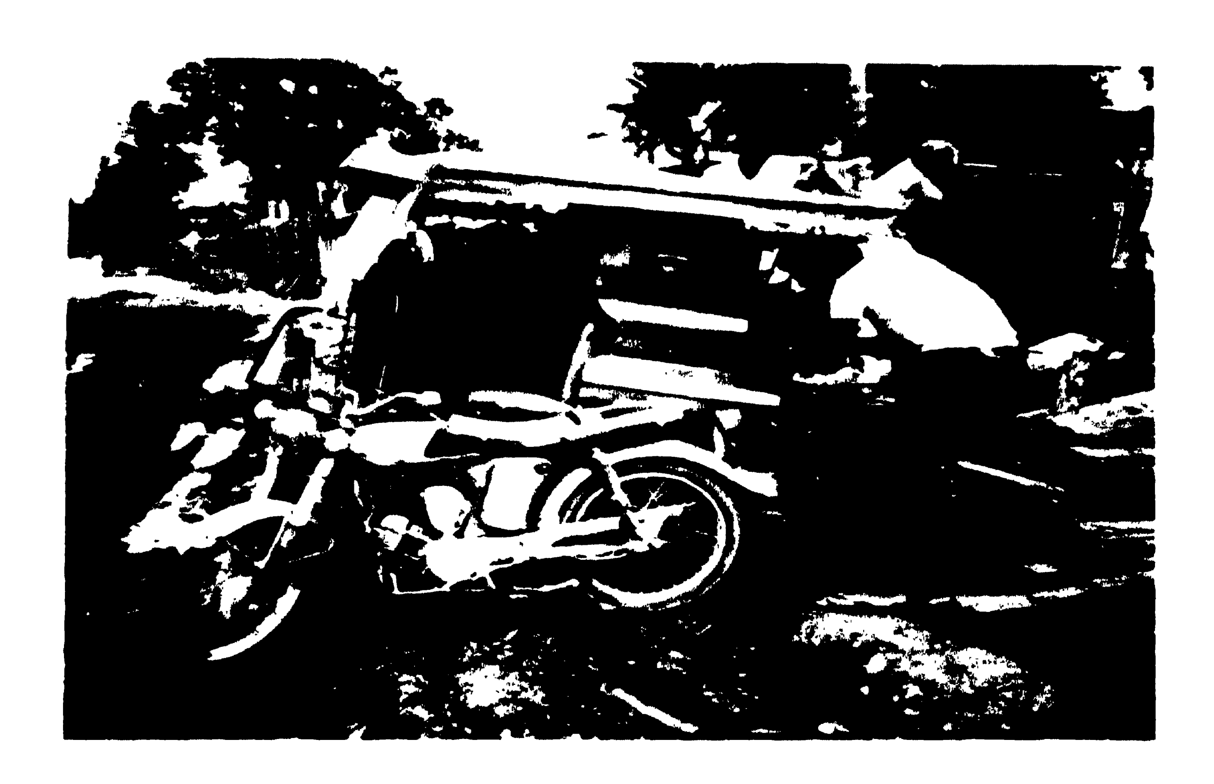
Activités accessoires

Entretien des outils

L'outil à écorcer et les bolos utilisés pour couper l'écorce sont régulièrement affûtés avec une pierre à aiguiser (Photographie 17).

Récupération du fil de fer

On fait brûler les vieux pneus de camion pour éliminer le caoutchouc. Le fil de fer récupéré est coupé à la longueur voulue (selon l'épaisseur du fagot).



Photographie 16

Triporteur utilisé pour livrer l'écorce



Photographie 17

Entretien des outils

ETUDE DES TEMPS ET DE LA PRODUCTION

Les données ont été rassemblées au moyen d'observations sur le terrain, d'entretiens avec les travailleurs et de stérages de la production. L'auteur a observé trois entreprises produisant des fagots d'écorce en septembre 1987. Il a aussi consulté les livres d'un entrepreneur.

Il a relevé les temps de diverses phases du travail au moyen d'un chronomètre. La production a été mesurée en mètres cubes ou en nombre de lames et de fagots.

Les temps d'exécution des phases suivantes ont été étudiés: écorçage, coupe transversale, coupe longitudinale et fagotage.

RESULTATS

Ecorçage

Le temps d'écorçage a été relevé pour quatre charges de grumier. Le volume de l'écorce a été calculé sur la base des mesures de la pile. La largeur et la longueur moyennes (sur un échantillon de 50 bandes) étaient de 30 et de 112 cm; la longueur des bandes va de 115 à 400 cm.

Le temps moyen nécessaire à l'écorçage est de 63 minutes par grumier; la production moyenne est de 0,7 m^3 d'écorces empilées par charge. La productivité de l'écorçage est donc de 0,67 m^3 par heure de travail.

Coupe transversale

Le temps relevé pour débiter 52 bandes en 369 tronçons est de 48 mn. Le volume empilé des bande était de 0,52 m^3. La productivité est donc donnée par la formule suivante:

$$\frac{60 \times 0,52}{48} = 0,65 \text{ m}^3 \text{ par heure de travail}$$

Coupe longitudinale

Il faut 52 mn pour refendre 116 tronçons et obtenir 570 lames minces. Un fagot de 12 lames d'écorce a un volume de 0,003 m^3. La productivité du travail de coupe longitudinale est donc de 0,16 m^3 par heure.

Fagotage

Il faut une heure pour confectionner 47 petits fagots de 0,003 m^3. La productivité du travail est donc de 0,14 m^3 par heure.

Pour les fagots moyens, de 0,013 m^3, la productivité est de 13 fagots, soit 0,17 m^3 par heure de travail.

Pour les fagots de 0,007 m³ confectionnés avec des lames plus larges, la productivité est de 65 fagots, soit 0,5 m³ par heure de travail.

Le diamètre des fagots petits et moyens de lames minces est de 10 et 28 cm respectivement, et celui des fagots de lames larges de 48 cm.

Productivité globale

Il faut 16,5 heures de travail pour obtenir un mètre cube (volume empilé) d'écorces débitées en lames minces et mises en petits fagots. La productivité est donc de 0,06 m³ par heure de travail, non compris le séchage, l'entreposage et la livraison. En une journée de travail effectif de 5 heures, la production de petits fagots d'écorces minces est de 0,3 m³.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'écorce des grumes de diptérocarpacées est une bonne source potentielle de combustible et sa préparation constitue une petite entreprise rentable pour les ruraux. Il n'y a pas de chiffres sur la rentabilité, mais selon les entrepreneurs consultés, l'entreprise est viable. L'un deux a déclaré qu'elle lui permettait de payer les études de ses enfants.

Pour se lancer dans l'entreprise, il faut disposer d'un certain capital. Il est recommandé que le gouvernement et des institutions privées octroient du crédit aux ruraux intéressés. De plus, les entrepreneurs produisant des fagots d'écorce devraient s'organiser en coopératives pour mettre en commun leur production et tirer parti des services que peuvent assurer les coopératives avec l'aide de l'Etat. Les coopératives peuvent notamment permettre de transporter les produits plus loin, et donc d'obtenir des prix plus élevés.

Le traitement de l'écorce et la production de fagots permettent de freiner l'abattage des petits arbres d'essences commerciales en forêt: il est plus facile pour les ruraux d'exploiter l'écorce que d'abattre les arbres.

En outre, c'est une aubaine pour l'industrie qui reçoit des grumes déjà écorcées et n'a pas à se préoccuper de l'élimination de l'écorce.

Les fagots d'écorce sont aussi une aubaine pour les villages forestiers voisins, mais ils ne sont pas utilisés ailleurs. On devrait promouvoir leur utilisation plus loin de la forêt afin de faire connaître le potentiel de l'écorce, de façon à économiser le gaz ou l'électricité qui sont plus coûteux.

Les outils sont bien adaptés au travailleurs adultes, mais trop lourds pour les enfants. Il est recommandé de faire des recherches pour mettre au point des outils plus maniables.

TROISIEME PARTIE

OPERATIONS DE RECOLTE DANS LA MANGROVE

GENERALITES

La mangrove est un formation végétale courante dans tous les tropiques humides.

Les fonctions et les productions de la mangrove sont très nombreuses. Sur le plan forestier, son principal intérêt tient au bois, les essences ligneuses étant la principale composante de cet écosystème.

La mangrove est utilisée à des fins industrielles ou économiques depuis les temps immémoriaux. Elle est une source importante de bois de feu, excellent pour la carbonisation. La plupart des essences de mangroves donnent un bois très durable, qui peut servir à faire des traverses de chemin de fer, des poteaux de fondation, des pilotis, des échafaudages et l'ossature de maisons rurales. On produit aussi des copeaux de papéterie. On extrait de l'écorce des bois de mangroves du tanin, utilisé principalement dans l'industrie du cuir. La mangrove donne aussi beaucoup d'autres produits utilisés traditionnellement, par exemple comme remèdes.

La mangrove stabilise les côtes, retient et structure les sols, arrête les vagues et freine les inondations, protège les cours d'eau et les berges et piège les polluants (3,11). Elle sert aussi de nurseries et de frayères aux poissons, mollusques et crustacés qui y trouvent une abondante nourriture, et sert de sanctuaire pour toutes sortes d'espèces d'animaux sauvages.

La mangrove a surtout été étudiée sur le plan sylvicole, mais l'on s'est beaucoup moins intéressé aux opérations de récolte.

ETAT DE LA QUESTION

La mangrove prospère en terrain marécageux, ce qui exclut l'utilisation d'équipement lourd. La récolte demande donc beaucoup de main-d'oeuvre.

En Indonésie, les arbres sont abattus à la hache et tronçonnés à la scie à chaîne. L'écorçage se fait avec une machette appelée barang. Aussitôt après l'abattage, l'écorçage est très facile. La vidange, jusqu'à la berge du cours d'eau ou jusqu'au dépôt en bord de mer se fait au moyen d'un traîneau appelé ongkaka poussé ou tiré à la main, ou de wagonnets métalliques poussés ou tirés sur une voie ferrée étroite montée sur des rondins reposant sur deux longerons de bois. Les billes sont alors chargées sur des péniches ou des bateaux.

En Thaïlande, on utilise des scies à chaîne pour l'abattage, l'ébranchage et le tronçonnage. Les bûcherons transportent les billes de 2 m jusqu'à des bateaux équipés de moteur hors-bord (6).

Au Venezuela, les fûts et les perches sont débardés jusqu'au chantier en bord de rivière par un système high-lead monté sur péniche, le système étant déplacé une fois pour chaque coupe de 50 m de large. Perches et fûts sont chargés sur des péniches et transportés jusqu'a l'embarcadère. On emploie parfois de petites embarcations pour transporter le bois jusqu'aux péniches, surtout quand l'eau est peu profonde (8).

Aux Philippines, on laisse sur pied dans chaque coupe au moins 20 arbres d'un diamètre minimum de 10 cm pour permettre la régénération naturelle, qui est complétée par des plantations (5).

Au Viet Nam, le diamètre minimum exploité pour la production de charbon de bois est de 4 cm; la révolution est de 20 ans; on laisse 30 à 40 semenenciers à l'hectare (6).

Au Bangladesh (Sunderbans) le diamètre minimum d'exploitation pour les coupes sélectives varie de 19 à 56 cm pour les essences commerciales (6).

En Indonésie, l'exploitation se fait par bandes de 50 m perpendiculaires à la côte, où l'on coupe sélectivement les arbres d'un diamètre égal ou supérieur à 7 cm, séparées par des bandes de 20 m où on laisse toute la végétation en place. La révolution est de 20 ans. On replante lorsqu'il n'y a pas suffisamment de baliveaux et de jeunes plants (5).

Dans la mangrove de Klang, au centre de la Malaisie péninsulaire, l'exploitation se fait à blanc étoc sur une révolution de 25 ans. Deux ans après la coupe, on replante les zones où la régénération n'est pas suffisante (1,13). Dans le Johor du Sud, la révolution est de 20 ans (11).

A Sabah, l'exploitation est sélective (7). Pour le charbon de bois, la circonférence minimum est de 20 cm, pour le bois de feu et les pilotis, de 10 cm. Si la dimension des arbres dans le peuplement est uniforme et que tous les arbres ont le diamètre d'exploitabilité, on laisse 40 semenciers à l'hectare. On laisse les arbres intacts dans une zone de protection en bord des cours d'eau et sur la côte.

A Sarawak, une société produisant des copeaux exploite systématiquement la mangrove conformément à un plan qui permet d'obtenir un rendement soutenu sur une révolution de 25 ans. La circonférence minimum exploitable est de 23 cm à hauteur d'homme (2).

En Thaïlande, on avait essayé de laisser sur place un peuplement de protection et d'exploiter les arbres au dessus d'une circonférence minimum sur une révolution de 15 ans; ce système n'a pas donné de bons résultats: on a constaté que le rendement et le matériel sur pied diminuaient d'un cycle d'exploitation au suivant. Depuis 1967, on est passé à un système de coupes par bandes alternées qui donnent de bons résultats (12).

ZONE ETUDIEE

L'étude a été réalisée dans la Réserve de mangrove de Matang, située sur la côte du nord-ouest de la Malaisie péninsulaire, au bord du détroit de Malacca.

Mangrove de Matang

La mangrove la mieux aménagée de Malaisie, et probablement du monde, est celle de la Réserve de Matang (Photographie 1). Sa superficie est estimée à 40 771 hectares dont 34 769 considérés comme forêts productive et 5 942 comme nonproductive.

La mangrove de Matang est divisée en trois districts: Port Weld, Kuala Trang et Sungai Kerang, eux-mêmes sub-divisés en 108 secteurs.



Photographie 1

Mangrove de 30 ans (âge d'exploitabilité)

La mangrove est parcourue d'un grand nombre de rivières et chenaux très riches en poisson. Elle abrite cinq villages de pêcheurs.

Plan d'exploitation

Le Département des forêts de l'Etat de Perak est responsable de l'aménagement de la mangrove; il contrôle la récolte et assure la protection et au besoin la régénération du peuplement après la coupe. L'objectif de l'aménagement est d'obtenir un rendement soutenu tout en préservant la fonction naturelle de cet important écosystème.

La mangrove de Matang est aménagée depuis qu'elle a été déclarée réserve en 1902. Un plan d'exploitation est établi tous les dix ans.

La forêt productive est divisée en trois blocs d'environ 11 590 hectares, en fonction de l'âge des arbres: 21 à 30 ans dans le bloc 1, 11 à 20 ans dans le bloc 2 et 1 à 10 ans dans le bloc 3. Le bloc 1 est subdivisé en 10 sous-blocs, un par année.

Le plan d'exploitation répartit les concessions pour la production de charbon de bois et de bois de feu. L'étude de l'éclaircie et de la coupe finale a été entreprise dans les concessions pour la production de charbon de bois.

Rendement

Le rendement moyen attendu de la forêt à l'âge de révolution dans les concessions pour la carbonisation est de 170 tonnes à l'hectare (soit 166 m^3). Pour le bois de feu, la concession donne 146 tonnes à l'hectare à l'âge de révolution. Dans les concessions de carbonisation, la première éclaircie donne 1400 arbres et la deuxième 1800 qui sont utilisés comme perches et pilotis.

Pour approvisionner régulièrement un four de carbonisation, il faut environ 2,8 hectares de forêt par an. La superficie allouée chaque année pour la production de charbon de bois est en moyenne de 896 hectares, ce qui permet d'approvisionner en moyenne 320 fours. Les fours de la région ont la forme d'un igloo. Ils ont une capacité d'environ 40 tonnes de rondins, ce qui donne environ 11 tonnes de charbon par fournée. La carbonisation prend environ 28 jours.

Les espèces commerciales courantes sont: Rhizoprora mucronata, R. apiculata, Bruguiera gymnorhiza, B. cylindrica, B. parviflora et Ceriops tagal.

Système sylvicole

Le système sylvicole est la coupe rase; on laisse toutefois sept arbres-mères à l'hectare et on procède à des plantations d'enrichissement.

La révolution prescrite est de 30 ans; les peuplements sont éclaircis à 15 et 20 ans. Pendant la révolution, la séquence des opérations est la suivante:

Année	Opération
- 1	Inventaire sur un échantillon de 4 pour cent des arbres d'au moins 8 cm de diamètre pour rassembler les informations sur le matériel sur pied, les essence, ce qui permet de calculer la redevance à percevoir pour la concession.
30/0	Coupe de tous les arbres d'un diamètre minimum de 8 cm. On laisse en bordure des concessions sept semenciers par hectare exploité. Les semenciers étaient autrefois répartis sur toute la concession, mais ils étaient endommagés par le vent. On laisse de même une bande de 3 m de large non exploitée pour protéger les berges des rivières et la côte et pour produire des semences (Photographie 2). Avant d'abandonner la coupe, les charbonniers doivent anneler tous les arbres non commerciaux.
1	On inspecte la zone pour évaluer la densité de la régénération. Quand elle est inférieure à 90 pour cent de l'optimal, il faut la compléter par une régénération artificielle. On supprime les fougères adventices au moyen de pulvérisations.
2	Plantation dans les zones où la régénération n'est pas suffisante (généralement entre juillet et décembre). On utilise pour ces plantations Rhizophora apiculata et R. mucronata avec un espacement de 1,2 x 1,2 m et de 1,8 x 1,8 m respectivement. Un verger à graine et une pépinière ont été créés à cet effet.
3	Nouvelle inspection et détermination du taux de reprise. Si celui-ci est inférieur à 75 pour cent, on regarnit à la saison appropriée. On procède au désherbage nécessaire.
15-19	Première éclaircie. Les arbres ont atteint une taille suffisante pour donner des perches commercialisables. On choisit un arbre de bonne qualité qu'on laisse en place et on coupe tous ceux qui sont dans un rayon de 1,2 m autour.
20-24	Deuxième éclaircie, cinq ans après la première. Les perches sont maintenant plus grosses. On choisit un arbre de bonne qualité et on coupe tous les arbres dans un rayon de 1,8 m autour.
30	Coupe finale

EQUIPEMENT ET OUTILS

Abattage, tronçonnage et ébranchage

Lors de la coupe finale, l'abattage, le tronçonnage et l'ébranchage se font avec des scies à chaîne Echo de 30 à 40 cc avec une lame de 40 cm. On utilise aussi des coins et un maillet de fer.

Lors des éclaircies, la coupe, le tronçonnage et l'ébranchage se font à la hache (Photographie 3).



Photographie 2

Pour empêcher l'érosion et faciliter la régénération, on laisse une bande de 3 m intacte le long des cours d'eau



Photographie 3

On se sert d'une hache pour préparer les perches d'éclaircie

Ecorçage

Seuls les rondins de carbonisation de la coupe finale sont écorcés dans la coupe quand le bois est encore vert. On utilise un maillet de bois que les bûcherons taillent dans une souche à contrefort (Photographie 4). La tête du maillet a en général une quarantaine de centimètres de long et une vingtaine de centimètres de large.

L'écorçage est facile quand le bois est vert. Sur le chantier de carbonisation, le bois est déjà relativement sec et l'écorçage se fait avec une lame à écorcer.

Extraction

Lors de la coupe finale, les rondins de carbonisation sont débardés au moyen de brouettes de fabrication locale (Photographie 5). La roue en bois, généralement d'une seule pièce, mais parfois composée de deux morceaux de joints, s'épaissit vers le centre, elle est cerclée de fer. L'essieu, de section carrée et arrondi aux deux bouts, passe par des roulements à billes fixés à la caisse; la roue est fixée à la partie carrée de l'essieu. Son diamètre est de 40 cm. La brouette en forme de A, a 230 cm de long, et une garde au sol de 15 cm à l'avant et de 70 cm à l'arrière. Ses pieds ont 40 cm.



Photographie 4

On utilise un maillet de bois pour l'écorçage



Photographie 5

Le débardage se fait avec une brouette

Pour faciliter le passage de la brouette, on aménage un chemin de planches sur une bande de 2 à 2,5 m de large où les bûcherons ont arrasé les souches. Les planches de 3 cm x 18 cm x 5 m sont disposées sur des rondins d'environ 1 m disposés parallèlement tous les 50 à 100 cm. Les planches ne sont clouées aux rondins qu'aux deux bouts. Parfois les guides montés sur la planche maîtresse ont des aiguillages (Photographie 7). On construit le chemin au fur et à mesure que la coupe progresse à l'intérieur des terres.

Le bois d'éclaircie est débardé à la main, sans chemin de planches; toutefois, on dispose des rondins d'un mètre de long en travers des sentiers pour faciliter le passage.

ORGANISATION DU TRAVAIL

L'organisation du travail pour la coupe finale et les éclaircies est décrite ci-après. Les opérations sont effectuées par les concessionnaires sous la supervision du Département des forêts de Perak.



Photographie 6

Un chemin de planches facilite le passage de la brouette



Photographie 7

Chemin de planches avec guides pour la brouette et aiguillage

Coupe finale

Les charbonniers emploient des ouvriers rémunérés aux pièces. Ils fournissent les planches, les clous et installent des abris temporaires dans la forêt. Un concessionnaire peut employer jusqu'à onze équipes de trois ouvriers: un bûcheron qui manie la scie à chaîne, son assistant et un manoeuvre qui débarde les rondins. La journée de travail va de 7 h 30 à 19 h 30 avec une pause de 11 h 30 à 15 h pour le déjeuner.

Le calendrier des travaux dépend des marées. Les ouvriers travaillent jusqu'à 10 jours de suite en période de marée haute, puis s'arrêtent 5 jours quand la marée est basse. Il y a ainsi 20 journées de travail par mois. Les ouvriers vivent dans la forêt pendant la période de travail et rentrent chez eux pour leurs 5 jours de liberté.

Les sous-concessions sont divisées en parcelles de 20 à 30 m sur 200 m; une équipe de bûcherons est affectée à chaque parcelle. Un chemin de planches permet ainsi de desservir toute la largeur de la parcelle.

Scies à chaîne, brouettes, haches et autres outils sont la propriété collective de l'équipe. Le coût de l'entretien est déduit des recettes brutes et le reste est réparti à égalité entre les membres de l'équipe. Le concessionnaire rémunère les bûcherons aux pièces sur la base de 177 ringgit pour 150 pikuls, ce qui est le chargement d'un bateau "tongkang", soit 8,5 m^3.

Chaque équipe produit 150 pikuls par jour. Les ouvriers gagnent environ 700 ringgit nets par mois, déduction faite du coût de l'équipement (11 ringgit par jour).

Eclaircies

Pour les éclaircies, six à huit ouvriers sont affectés à une sous-concession et chaque ouvier a une parcelle de 20 à 30 m x 200 m. Le même ouvrier assure l'abattage, le tronçonnage, l'ébranchage et le débardage jusqu'au bord de l'eau.

La rémunération est de 1 ringgit par perche pour une distance de débardage allant jusqu'à 40 m. De 40 à 100 m elle est de 1,10 ringgit et au-delà de 100 m, 1,20 ringgit par perche.

Les bûcherons gagnent entre 500 et 700 ringgit par mois pour le travail d'éclaircie.

TECHNIQUES DE RECOLTE

Les techniques de récolte sont différentes pour la coupe finale et pour les éclaircies.

Coupe finale

Pour la coupe finale, on peut distinguer les phases suivantes: abattage, tronçonnage, ébranchage, écorçage et débardage.

Abattage

Le bûcheron qui a la responsabilité de la scie à chaîne déblaie le terrain autour de l'arbre et coupe une partie des racines aériennes qui l'empêchent de s'approcher du fût. La coupe se fait juste au-dessus de la plus haute racine aérienne (Photographie 8). L'arbre est abattu en direction du chemin de planches; les arbres situés trop près du chemin sont abattus prallèlement à celui-ci. On utilise un coin pour faire tomber l'arbre. On coupe une dizaine d'arbres à la fois pour ne pas trop encombrer le terrain et faciliter l'écorçage, le tronçonnage et l'ébranchage. Quand les dix arbres sont débités et que le bois est empilé à côte du chemin de planches on en coupe dix autres.



Photographie 8

Coupe finale: abattage

Tronçonnage et ébranchage

Les fûts sont débités en billes de 1,6 m. L'assistant les mesure avec une règle et marque à la hache le trait de coupe. Il enlève également à la hache les branches gênantes. Le scieur passe après lui et tronçonne le fût (Photographie 9). Le plus souvent, deux arbres sont ébranchés et tronçonnés simultanément. Le diamètre minimum des billes de carbonisation est de 7,5 cm, mais on peut également récolter les cimes et les branches d'un diamètre inférieur pour alimenter le four.

Ecorçage

Après le tronçonnage, les billes sont écorcées sur le lieu de coupe au moyen d'un maillet; elles sont ensuite empilées près du chemin de planches (Photographie 10).



Photographie 9

Tronçonnage et ébranchage



Photographie 10

Ecorçage des billes au maillet

Débardage des billes

Les billes sont ensuite transportées jusqu'au bord de l'eau au moyen d'une brouette passant sur le chemin de planches. Pendant le chargement, les pieds de la brouette sont placés sur deux planches, plus stables que les rondins qui servent de traverses. Pour faciliter le déchargement, les billes sont disposées en travers de la brouette.

Des harnais de rotin tressé sont utilisés pour soulever et équilibrer la brouette. Ces harnais se terminent aux deux bouts par une boucle où l'on fait passer les poignées. La brouette chargée est alors poussée jusqu'au bord de l'eau.

Une plateforme de planches de 1,5 m de large est aménagée au bord de l'eau pour faciliter le déchargement (Photographie 11). Les billes sont empilées perpendiculairement sur deux perches.



Photographie 11

Plateforme de déchargement des brouettes au bord de l'eau

La brouette est placée au bord de l'eau perpendiculairement à la pile de billes. Pour la décharger, il suffit de faire rouler les billes sur le tas. La brouette vide est ensuite ramenée sur la coupe.

Eclaircies

L'éclaircie est une opération intermédiaire destinée à accroître le rendement de bois de carbonisation obtenu lors de la coupe finale. C'est une opération rentable qui donne des perches destinées à la consommation locale.

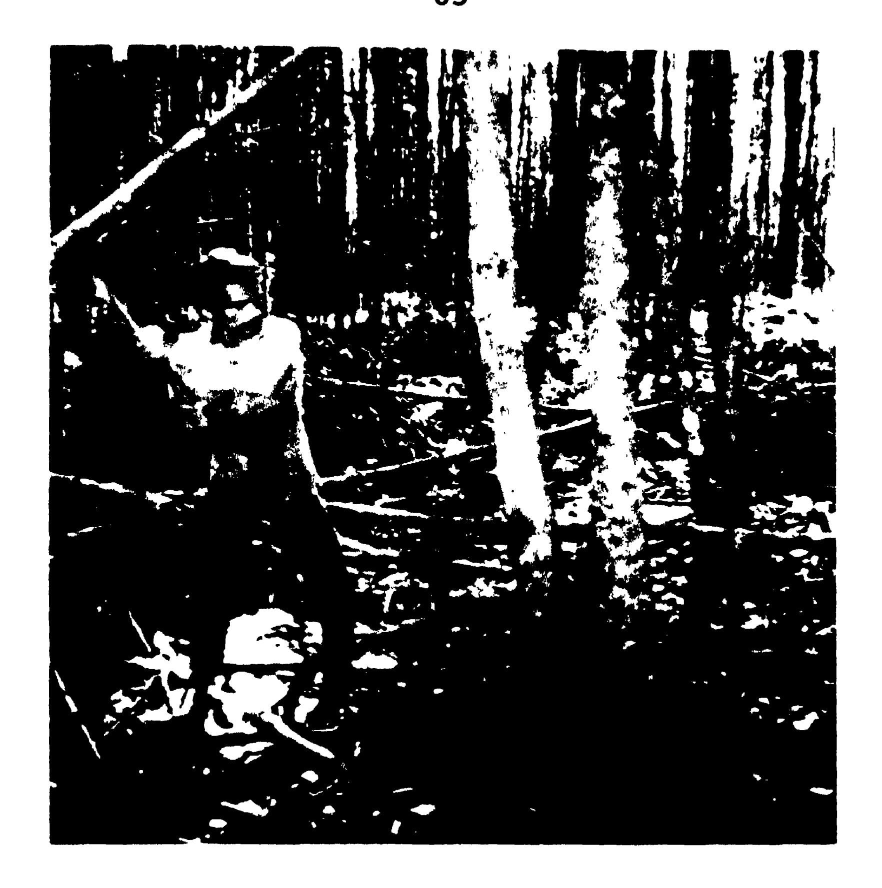
Les opérations d'éclaircie se composent de deux phases: préparation des perches et débardage.

Préparation des perches

La préparation des perches - abattage, tronçonnage, ébranchage - se fait à la hache (Photographie 12). Pour empêcher la surexploitation, les scies à chaîne sont interdites. Les perches ont 5 à 6 m de long. Le manche de la hache sert à mesurer leur longueur (Photographie 13).

Débardage des perches

Les perches sont transportées sur l'épaule jusqu'au bord de l'eau (Photographie 14). Elles sont empilées perpendiculairement à la berge sur deux perches.



Photographie 12

Pour les éclaircies, l'abattage
se fait à la hache



Photographie 13

Le manche de la hache sert à mesurer les perches



Photographie 14

Pour les éclaircies, les perches sont portées sur l'épaule jusqu'au bord de l'eau

ETUDE DES TEMPS ET DE LA PRODUCTION

L'auteur a observé les phases et les éléments du travail en mars 1988. Les études de temps ont été réalisées en continu avec un chronomètre numérique. Les distances ont été mesurées avec un ruban de 25 m. La production a été comptabilisée en mètres cubes pour la coupe finale et en nombre de perches pour les éclaircies. Les arrêts et retards ont été enregistrés pour chaque phase du travail.

Les temps moyens et la production moyenne pour chaque phase et élément dans lesquels la distance n'intervient pas ont été calculés en divisant la somme de tous les temps pour chaque phase et élément par le nombre total d'observations.

Les phases du travail dans lesquelles la distance n'intervient pas sont la préparation des billes (abattage, tronçonnage,

ébranchage, écorçage) et des perches (abattage, tronçonnage, ébranchage, empilage), le chargement et le déchargement.

Pour les éléments de travail qui dépendent de la distance, on a calculé la productivité à partir du temps moyen et de la production moyenne par unité de distance. Pour obtenir ces paramètres, on a divisé la somme des temps observés par la somme des distances. Les éléments dans lesquels la distance intervient sont le trajet sans charge et le trajet avec charge.

Coupe finale

Les deux phases identifiées sont la préparation des billes et le débardage.

Préparation des billes

La préparation des billes comprend trois tâches, à savoir:

Abattage

L'abattage commence quand le bûcheron et son assistant se dirigent vers l'arbre à abattre et commencent à déblayer le terrain. Il finit quand l'arbre tombe à terre.

Tronçonnage et ébranchage

L'opération de tronçonnage et ébranchage commence quand le bûcheron et son assistant se dirigent vers l'arbre et prend fin quand l'arbre est tronçonné. Le plus souvent, le tronçonnage et l'ébranchage se font en parallèle sur deux arbres à la fois: en tel cas, on divise le temps employé pour ces tâches par le nombre d'arbres ébranchés et tronçonnés en parallèle.

Ecorçage

L'écorçage commence quand l'ouvrier s'attaque à une bille tronçonnée et s'achève quand la bille est entièrement écorcée et posée sur la pile près du chemin de planche.

Débardage des billes

Le débardage des billes comprend quatre tâches:

Trajet à vide

Le trajet à vide commence quand l'ouvrier part du point de déchargement avec la brouette vide et s'achève quand il arrive au point de chargement (Photographie 15).

Chargement

Le chargement commence quand l'ouvrier prend la première bille et finit quand la brouette est pleine (Photographie 16).



Photographie 15

Trajet de la brouette à vide



Photographie 16

Chargement de la brouette

Trajet avec charge

Le trajet avec charge commence quand l'ouvrier attache le harnais en rotin à la poignée de la brouette et s'achève quand la brouette chargée est arrêtée au point de déchargement au bord de l'eau (Photographie 17).

Déchargement

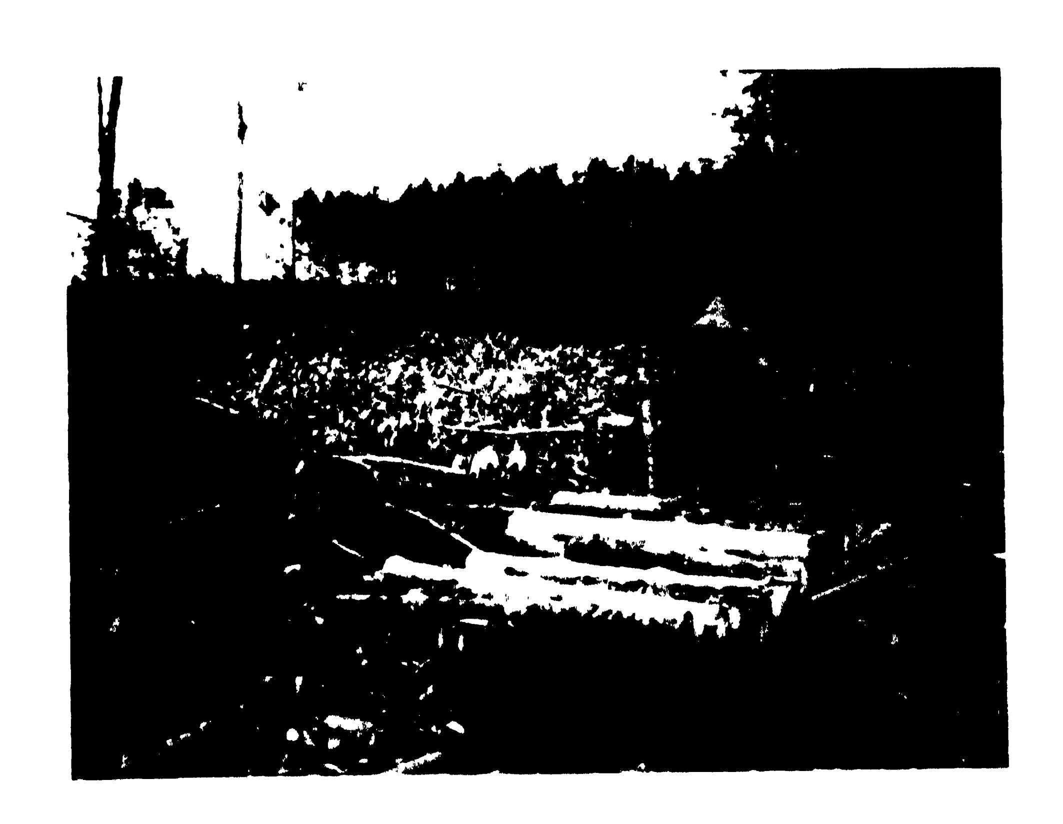
Le déchargement commence quand l'ouvrier prend la première bille à déposer sur la pile et s'achève quand la brouette est vide (Photographie 18).

Eclaircies

L'opération d'éclaircie comprend deux phases: préparation des perches et débardage des perches.

Préparation des perches

La phase de préparation des perches se compose de quatre tâches: abattage, tronçonnage, ébranchage, empilage.



Photographie 17

Trajet de la brouette chargée



Photographie 18

Déchargement de la brouette au bord de l'eau

Débardage

Le débardage des perches comprend deux tâches:

Trajet à vide

Le trajet à vide commence quand l'ouvrier quitte le bord de l'eau et s'achève quand il arrive au lieu de coupe.

Trajet en charge

Le trajet en charge commence quand l'ouvrier prend la première perche au lieu de coupe et s'achève quand la perche est déposée sur la pile au bord de l'eau.

RESULTATS

Normes de temps: coupe finale

Des normes de temps ont été calculées pour la préparation et le débardage.

Préparation des billes

Des normes de temps ont été calculées pour l'abattage, le tronçonnage, l'ébranchage et l'écorçage.

Abattage

L'auteur a observé quatre équipes (composées chacune d'un bûcheron et de son assistant) qui ont abattu 65 arbres en une durée moyenne d'une minute par arbre: le temps de travail moyen par arbre est donc de 2 minutes en tout.

Tronçonnage et ébranchage

Pour le tronçonnage (l'auteur a observé 3 équipes) chaque équipe a besoin en moyenne de 2,5 minutes par arbre, soit au total 5 minutes de travail par arbre.

Ecorçage

L'auteur a observé cinq ouvriers qui ont écorcé 110 billes en une durée moyenne de 2,2 minutes par bille.

Débardage des billes

L'auteur a calculé les normes de temps pour le trajet à vide, le chargement, le trajet à plein et le déchargement, sur la base de 47 trajets aller et retour (pour un total de deux fois 4 745 m).

Trajet à vide

Les trajets à vide ont pris au total 71 minutes, soit:

$$\frac{71}{4745} = 0{,}015 \text{ minute par mètre}$$

La durée du trajet à vide, en minutes, est donc donnée par la formule:

$$0{,}015X \text{ où } X = \text{distance en mètres.}$$

Chargement

La durée totale des opérations de chargement a été de 110 minutes: la norme est donc donnée par la formule suivante:

$$\frac{110}{47} = 2{,}3 \text{ minutes par chargement}$$

Durée du trajet en charge

La durée totale des trajets en charge a été de 87 minutes, soit:

$$\frac{87}{4745} = 0{,}018 \text{ minute par mètre}$$

La durée en minutes du trajet en charge est donc donnée par la formule:

0,018X où X = distance en mètres

Déchargement

La durée totale des opérations de déchargement a été de 73 minutes: la norme est donc la suivante:

$$\frac{73}{47} = 1,6 \text{ minute par chargement}$$

Durée totale du débardage

La durée du débardage en minutes est la somme des éléments ci-dessus, soit:

2,3 + 1,6 + 0,015X + 0,018X = 3,9 + 0,033 X où

X = distance en mètres

Normes de temps: éclaircies

Des normes de temps ont été calculées pour la préparation et pour le débardage des perches.

Préparation des perches

Cent onze perches ont été produites à partir de 80 arbres en 291 minutes. La norme est donc de 2,6 minutes par perche.

Débardage des perches

Au total, 108 trajets aller et retour ont été observés soit 6328 m au total. Le temps total a été de 329 minutes, soit 0,05 minute par mètre.

Normes de production: coupe finale

On a calculé les normes de production pour la préparation et le débardage des billes.

Préparation des billes

On a calculé des normes pour les tâches suivantes: abattage, tronçonnage, ébranchage et écorçage.

Abattage

Le volume moyen est de 0,3 m³ par arbre abattu. Pour obtenir la productivité du travail d'abattage en m³ par heure de travail, il faut diviser 60 minutes par le temps standard et multiplier le résultat par le volume moyen des arbres, on obtient ainsi:

$$\frac{60}{2} \times 0,3 = 9,0 \text{ m}^3 \text{ par heure de travail}$$

Tronçonnage et ébranchage

La norme de productivité pour le tronçonnage et l'ébranchage a été calculée comme pour l'abattage à savoir:

$$\frac{60}{5} \times 0,3 = 3,6 \text{ m}^3 \text{ par heure de travail}$$

Ecorçage

Le volume moyen de chaque bille est de 0,03 m³. Pour calculer la productivité de l'écorçage en mètres cubes par heure de travail, on divise 60 minutes par le temps standard et on multiplie le résultat par le volume moyen des billes:

$$\frac{60}{2,2} \times 0,03 = 0,8 \text{ m}^3 \text{ par heure de travail}$$

Débardage des billes

Il y en moyenne 10 billes (soit 0,3 m³) par brouettée.

Pour calculer la productivité du travail de débardage, on divise 60 minutes par la durée du trajet aller et retour, obtenant ainsi le nombre de trajets aller-retour par heure et on multiplie le résultat par la charge moyenne. La norme de production en mètres cubes par heure est donnée par la formule suivante:

$$\frac{60}{3,9 + 0.033\,X} \times 0.3$$

où X = distance en mètres.

Le Tableau 1 donne la norme de production du travail de débardage en fonction de la distance.

Tableau 1

Norme de production pour le débardage des billes

Distance (m)	Nombre de voyages aller-retour à l'heure	Production (m^3/heure de travail)
50	10,8	3,2
100	8,3	2,5
150	6,8	2,0
200	5,7	1,7

Coupe finale

La durée totale des opérations de coupe finale est la somme des durées des diverses phases:

Pour la préparation des billes, le temps de travail est la somme des temps de travail de chaque tâche; si la productivité du travail est de 9 m³ par heure de travail pour l'abattage et de 3,6 m³ par heure pour le tronçonnage et de 0,8 pour l'écorçage, elle est donnée par la formule suivante:

$$\frac{1}{9,0} + \frac{1}{3,6} + \frac{1}{0,8} = 0,11 + 0,28 + 1,25 = 1,6 \text{ heures de travail par mètre cube}$$

De même, si la productivité du travail de débardage est de 2,5 m³ à l'heure, le temps de débardage par mètre cube pour une distance de 100 m s'établit à:

$$\frac{1}{2,5} = 0,4 \text{ heure de travail par mètre cube}$$

Ainsi, le temps total de travail pour les opérations de coupe finale est de:

$$1,6 + 0,4 = 2 \text{ heures de travail par mètre cube}$$

et la productivité du travail est de 0,5 m³ par heure.

La norme de production de l'équipe (3 personnes) est de 1,5 m³ par heure.

L'objectif minimum de production de l'équipe étant de 8,5 m³, la durée minimum de travail effective de l'équipe est de:

$$\frac{8,5}{0,5 \times 3} = 5,7 \text{ heurs}$$

Norme de production: éclaircies

Les normes de production ont été calculées pour la préparation pour le débardage des perches.

Préparation des perches

La norme de production pour la préparation des perches est de 23 perches par heure de travail.

Débardage des perches

La norme de production pour le débardage des perches (en perches par heure de travail) est donnée par la formule suivante:

$\frac{60}{0,05\ X}$ où X = distance en mètres.

Tableau 2

Norme de production pour le débardage des perches

Distance (m)	Nombre de voyages aller-retour à l'heure	Production (perches/ heure de travail)
50	24	24
100	12	12
150	8	8
200	6	6

Norme de production du travail d'éclaircie

La norme de production du travail d'éclaircie pour une distance de 100 m, est de 7,9 perches par heure de travail.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La mangrove produit directement et indirectement toute une gamme de biens et services qu'on a souvent tendance à négliger bien qu'ils soient à la base d'activités économiques vitales pour les habitants du littoral, et même pour les communautés urbaines.

Toutes sortes de produits traditionnels ou commerciaux proviennent de la mangrove, depuis le bois jusqu'à des remèdes et des aliments. La mangrove est une source importante de charbon de bois.

Son bois est un bon matériau de construction (perches, poteaux). On tire du palmier Nipa un alcool qui peut servir de combustible. En outre, la mangrove produit indirectement des poissons, mollusques et crustacés.

L'économie des communautés rurales repose souvent sur la collecte et la transformation du bois, du poisson et d'autres produits de la mangrove. Celle-ci fournit aussi des services intangibles: protection contre le vent ou les tempêtes, réduction de l'érosion, assainissement des effluents, éducation, loisirs.

La mangrove peut être aménagée en vue d'usages multiples et d'un rendement soutenu, les diverses utilisations étant alors complémentaires.

Les essences de mangrove fructifient chaque année prolifiquement, et leurs graines sont dispersées naturellement par l'eau. Pour la régénération artificielle, les graines peuvent être plantées en pépinière ou directement sur le terrain. Beaucoup de mangroves sont depuis longtemps exploitées et donnent un rendement soutenu.

Dans le monde entier, les mangroves sont menacées; elles sont surexploitées par les usagers traditionnels ou transformées en étangs de pisciculture ou en terrains de construction. Cela peut avoir de graves conséquences socio-économiques pour les habitants des côtes et pour l'ensemble du pays.

Des programmes de vulgarisation informant les populations de l'importance de la mangrove en tant que ressource renouvelable capable d'une utilisation soutenue peuvent aider à en assurer un aménagement efficace. Il est essentiel que les ruraux participent activement à son exploitation, à son utilisation et à sa protection. Tous ceux qui bénéficient directement des produits et des services qu'elle fournit doivent s'employer à préserver son potentiel de production soutenue.

Les opérations de récolte étudiées ici sont dans l'ensemble basées sur le travail manuel et ont un fort coefficient de main-d'oeuvre. C'est seulement lors de la coupe finale qu'on a recours à une scie à chaîne pour l'abattage et le tronçonnage. Mais lorsque les scies à chaîne sont trop coûteuses, ou impossibles à trouver, on peut utiliser divers types de scies manuelles.

Les ruraux peuvent s'adapter à diverses méthodes de récolte. Mais il est recommandé de tester les autres outils pouvant faciliter la récolte et la manutention tels leviers pour faciliter l'abattage, pinces et pics pour la manutention des billes fraîchement écorcées qui sont lourdes et glissantes. La brouette utilisée pour le débardage pourrait être améliorée.

Les conditions de vie dans les chantiers d'exploitation sont dures. Il faudrait améliorer le logement pour motiver les ouvriers. D'autres incitations pourraient également être efficaces, par exemple, la possibilité de gagner de l'argent par d'autres activités telles que la pêche.

BIBLIOGRAPHIE

PREMIERE PARTIE - BAMBOUSAIE

1. Burmarlong, A. 1980. Philippine country report. Bamboo research in Asia. Proceedings of a workshop, 28-30 May 1980, Singapore.

2. Chandra, R. 1975. Production and cost of logging and transport of bamboo. GCP/INT/157/SWE. FAO, Rome.

3. Lawson, A.H. 1968. Bamboo: A gardener(s) guide to their cultivation in temperate climate. Faber and Faber Ltd. London.

4. Li, G. 1985. Improved cultivation techniques of bamboo in North China. In: Recent research on bamboo. Proceedings of the International Bamboo Workshop, 6-14 October 1985. Hangzhou, People's Republic of China.

5. Lumdang, E.G. 1983. Growing bamboo the Llocos way. Forestry Development Center, College of Forestry, University of the Philippines at Los Baños College, Laguna, Philippines.

6. Lundel, S. and Liljibland, H. 1979. Bamboo as industrial raw material: extraction emerging from traditional methods. World Wood, September-October 1979.

7. Ordinario, F.F. 1978. Sustained yield treatment of Bambusa blumeana Schultz F. Progress report. PCARR Project No. 283. Los Baños, Laguna, Philippines.

8. Studies on the physiology of bamboo with reference to practical application. 1960. Resources Bureau Science and Techniques Agency. Prime Minister's office, Tokyo, Japan.

9. Robillos, Y.U. 1986. Treatment of kawayan-tinik. (Bambusa blumena Schultz, F.) Clumps for sustained yield. The Philippine Lumberman, July 1986.

10. Ueda, K. 1960. Studies on the physiology of bamboo. Resources bureau references. Data No. 34.

11. Vivekanandan, H. 1980. Sri Lanka's country report. Bamboo research in Asia. Proceedings of a workshop, 28-30 May 1980 Singapore.

12. Yudodibroto, H. 1985. Bamboo research in Indonesia. In: Recent research on bamboo. Proceedings of the International Bamboo Workshop, 6-14 October 1985. Hangzhou, People's Republic of China.

DEUXIEME PARTIE - FAGOTS D'ECORCE

1. The Philippine recommendations for fuelwood and charcoal utilization. 1985. PCARRD Technical Bulletin Series No. 56, Los Baños, Laguna.

2. de Montalembert M.R. & Clément C. 1983. Disponibilités de bois de feu dans les pays en développement, Etude FAO Forêts, FAO, Rome.

3. Bawagan V.P. Utilization of Ipil-ipil for Wood International Consumption on ipil-ipil research. PCARR, U.S. National Academy of Sciences.

4. Anonymous. 1961. Useful fibres from barks of Philippine woods.
FORPRIDECOM Technical Note No. 25.

5. Philippine forestry statistics 1985.

TROISIEME PARTIE - MANGROVE

1. Awang and Khan. 1986. Management of mangrove forest on sustained yield concept: The Klang experiences. 9th Malaysian Forestry Conference, Kuching, Sarawak. Management of natural forests.

2. Chai, P.P.K. 1980. Mangrove forests of Sarawak. Workshop on mangrove and estuarine vegetation. Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, Malaysia. Selangor.

3. dela Cruz, V. 1979. The function of mangrove. Symposium on mangrove and estuarine vegetation in Southeast Asia. Biotrop Special Publication No. 10.

4. Engku Abu Bakar bin Engku Habit. 1978. A critical study on mangrove forest logging operations at Palau, Lumut, Kelang. A project report submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Bachelor of Science (Forestry) Fakulti Perhutanan, Universiti Pertanian Malaysia.

5. Management and utilization of mangrove in Asia and Pacific. 1982. FAO Environment Paper No. 3. Rome.

6. Aménagement des mangroves en Thaïlande, Malaisie et Indonésie; 1985; Cahier FAO, Environnement et Energie, No. 4, Rome.

7. Frisk, T. 1985. Some observations on harvesting mangrove forests in Peninsular Malaysia and Indonesia. FO Miscellaneous Paper 85/17. FAO, Rome.

8. Hamilton, L.S. & Snedaken, S.C. (ed). 1984. Handbook for mangrove area management. Honolulu.

9. Haron bin Hj. Abu Hassan. 1981. The Matang Mangrove Forest Reserve, Perak. A working plan for the second 30-year rotation. State Forestry Department, Perak.

10. Liew That Chim. 1980. Mangrove forest in Sabah. Workshop on mangrove and estuarine vegetation. Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, Selangor.

11. Muktar and Hadi. 1980. Management of mangrove forest in Peninsular Malaysia. Workshop on mangrove and estuarine vegetation. Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, Selangor.

12. Nalampoon, Anan. 1979. Harvesting and silvicultural techniques in mangrove forest in Thailand. Symposium on mangrove and estuarine vegetation in Southeast Asia. Biotrop Special Publication No. 10.

13. Soo Ngook Poo. 1979. Management and harvesting of Klang mangrove forest. Symposium on mangrove and estuarine vegetation in Southeast Asia. Biotrop Special Publication No. 10.

14. Zabala, N.Q. 1979. Potentials of tree improvement in mangrove artificial regeneration. Symposium on mangrove and estuarine vegetation in Southeast Asia. Biotrop Special Publication No. 10.

Tipo-lito SAGRAF - Napoli

CAHIERS TECHNIQUES DE LA FAO

ÉTUDES FAO: FORÊTS

1. Contrats d'exploitation forestière sur domaine public, 1977 (A* E* F*)
2. Planification des routes forestières et des systèmes d'exploitation, 1977 (A* E* F*)
3. Liste mondiale des écoles forestières, 1977 (A/E/F*)
3 Rév. 1. - Liste mondiale des écoles forestières, 1981 (A/E/F*)
3 Rév. 2. - Liste mondiale des écoles forestières, 1986 (A/E/F*)
4. La demande, l'offre et le commerce de la pâte et du papier
   - Vol. 1, 1977 (A* E* F*)
   - Vol. 2, 1978 (A* E* F*)
5. The marketing of tropical wood in South America, 1978 (A* E*)
6. Manuel de planification des parcs nationaux, 1978 (A* E*** F*)
7. Le rôle des forêts dans le développement des collectivités locales, 1978 (A* E* F*)
8. Les techniques des plantations forestières, 1979 (A* Ar*** C* E* F*)
9. Wood chips, 1978 (A* C* E*)
10. Estimation des coûts d'exploitation à partir d'inventaires forestiers en zones tropicales, 1980
    1. Principes et méthodologie (A* E* F*)
    2. Recueil des données et calculs (A* E* F*)
11. Reboisement des savanes en Afrique, 1981 (A* F*)
12. China: forestry support for agriculture, 1978 (A*)
13. Prix des produits forestiers, 1979 (A/E/F*)
14. Mountain forest roads and harvesting, 1979 (A*)
14 Rév. 1 - Logging and transport in steep terrain, 1985 (A*)
15. AGRIS foresterie. Catalogue mondial des services d'information et de documentation, 1979 (A/E/F*)
16. Chine: industries intégrées du bois, 1980 (A* E*** F*)
17. Analyse économique des projets forestiers, 1980 (A* E* F*)
17 Sup. 1. - Economic analysis of forestry projects: case studies, 1979 (A* E*)
17 Sup. 2. - Economic analysis of forestry projects: readings, 1980
18. Prix des produits forestiers 1960-1978, 1980 (A/E/F*)
19. Pulping and paper-making properties of fast growing plantation wood species
    - Vol. 1, 1980 (A*)
    - Vol. 2, 1980 (A*)
20/1. Amélioration génétique des arbres forestiers, 1985 (A* E* F*)
20/2. A guide to forest seed handling, 1985 (A*)
21. Influences exercées par les essences à croissance rapide sur les sols des régions tropicales humides de plaine, 1982 (A* E* F*)
22/1. Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers, 1980
    Vol. 1 - Estimation des volumes (A* E* F*)
22/2. Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers, 1980
    Vol. 2 - Etude et prévision de la production (A* E* F*)
23. Prix des produits forestiers 1961-1980, 1981 (A/E/F*)
24 Cable logging systems, 1981 (A*)
25. Public forestry administration in Latin America, 1981 (A*)
26. La foresterie et le développement rural, 1981 (A* E* F*)
27. Manuel d'inventaire forestier, 1981 (A* F*)
28. Small and medium sawmills in developing countries, 1981 (A* E*)
29. La demande et l'offre mondiales de produits forestiers 1990 et 2000, 1982 (A* E* F*)
30. Les ressources forestières tropicales, 1982 (A/E/F*)
31. Appropriate technology in forestry, 1982 (A*)
32. Classification et définitions des produits forestiers, 1982 (A/Ar/E/F*)
33. Exploitation des forêts de montagne, 1984 (A* E* F*)
34. Espèces fruitières forestières, 1982 (A* E* F*)
35. Forestry in China, 1982 (A*)
36. Technologie fondamentale dans les opérations forestières, 1982 (A* E* F*)
37. Conservation et mise en valeur des ressources forestières, 1982 (A* E* F*)
38. Prix des produits forestiers 1962-1981, 1982 (A/E/F*)
39. Frame saw manual, 1982 (A*)
40. Circular saw manual, 1983 (A*)
41. Techniques simples de carbonisation, 1983 (A* E* F*)
42. Disponibilités de bois de feu dans les pays en développement, 1983 (A* Ar* E* F*)
43. Systèmes de revenus forestiers dans les pays en développement, 1987 (A* E* F*)
44/1. Essences forestières, fruitières et alimentaires, 1984 (A* E* F*)
44/2. Essences forestières, fruitières et alimentaires, 1986 (A* E* F*)
44/3. Food and fruit-bearing forest species, 1986 (A* E*)
45. Establishing pulp and paper mills, 1983 (A*)
46. Prix des produits forestiers 1963-1982, 1983 (A/E/F*)
47. Technical forestry education-design and implementation, 1984 (A*)
48. Evaluation des terres en foresterie, 1988 (A* E* F*)
49. Le débardage de bœufs et de tracteurs agricoles, 1986 (A* E* F*)
50. Transformations de la culture itinérante en Afrique, 1984 (A* F*)
50/1. Changes in shifting cultivation in Africa — seven case-studies, 1985 (A*)
51/1. Etudes sur les volumes et la productivité des peuplements forestiers tropicaux
    1. Formations forestières sèches, 1984 (F*)
52/1. Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (A*)
52/2. Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (A*)
53. Aménagement polyvalent intensif des forêts au Kerala (India), 1985 (A* F*)
54. Planificación del desarrollo forestal, 1985 (E*)
55. Aménagement polyvalent intensif des forêts sous les tropiques, 1985 (A* E* F*)
56. Breeding poplars for disease resistance, 1985 (A*)
57. Coconut wood, 1985 (A* E*)
58. Sawdoctoring manual, 1985 (A*)
59. Les effets écologiques des eucalyptus, 1986 (A* E* F*)
60. Suivi et évaluation des projets de foresterie communautaire, 1989 (A* F*)
61. Prix des produits forestiers 1965-1984, 1985 (A/E/F*)
62. Liste mondiale des institutions s'occupant des recherches dans le domaine des forêts et des produits forestiers, 1985 (A/E/F*)
63. Industrial charcoal making, 1985 (A*)
64. Boisements en milieu rural, 1987 (A* E* F*)
65. La législation forestière dans quelques pays africains, 1986 (A* F*)
66. Forestry extension organization, 1986 (A*)
67. Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (A*)
68. Appropriate forest industries, 1986 (A*)
69. Management of forest industries, 1986 (A*)
70. Terminologie de la lutte contre les incendies de forêt, 1986 (A/E/F*)